

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Přírodovědecká fakulta

Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie

Studijní program: Geografie (navazující magisterské studium)

Studijní obor: Kartografie a geoinformatika



Bc. Antonín BAČO

**OBECNÝ POSTUP TVORBY GEOINFORMAČNÍHO
SYSTÉMU FAKULTY: INTERAKTIVNÍ PLÁN BUDOV
PŘÍRODOVĚDECKÉ FAKULTY UK**

**GENERAL METHODOLOGY FOR CREATION OF
GEOINFORMATIC SYSTEM OF FACULTY: INTERACTIVE PLAN
OF BUILDINGS OF FACULTY OF SCIENCE AT CHARLES
UNIVERSITY IN PRAGUE**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Jan Daniel Bláha

Praha 2012

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 3. května 2012

.....
Antonín Bačo

Poděkování

Rád bych poděkoval především vedoucímu mé práce RNDr. Janu Danielu Bláhovi za užitečné rady, otevřený přístup a věnovaný čas, dále vedení Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze za vstřícnost a poskytnuté informace, své rodině za důvěru a v neposlední řadě rovněž své manželce Báře za trpělivost a podporu během celého studia.

Obecný postup tvorby geoinformačního systému fakulty: Interaktivní plán budov Přírodovědecké fakulty UK

Abstrakt

Hlavním cílem práce je stanovení obecného postupu tvorby geoinformačního systému fakulty na příkladu interaktivního plánu vybraných budov Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Výsledkem teoretické části projektu je návrh rámcové metodiky složené ze stadia koncepce, konstrukce, implementace a provozu. Tyto etapy jsou dále popsány detailněji a doplněny o důležité otázky, které by měl v konkrétní fázi projektant systému řešit. Následuje praktická část, v níž jsou zjištěné skutečnosti ověřeny při tvorbě geoinformačního systému fakulty realizovaného pomocí interaktivních plánů. Postupně vznikla zkušební verze aplikace, která byla dotazníkovým šetřením testována studenty a zaměstnanci fakulty. Na základě požadavků uživatelů byla vytvořena finální verze interaktivního plánu, jež by poté mohla být uvedena do běžného provozu. Vedlejší cíl práce spočívá v naznačení možnosti využití 3D modelování při tvorbě interaktivních plánů a srovnání tohoto přístupu s tradičním dvourozměrným. Výstupem této části je 3D model budovy děkanátu Přírodovědecké fakulty UK umístěný k prohlížení na webu.

Klíčová slova: tvorba GIS, fakulta, interaktivní plán, 3D modelování

Abstract

The main aim of this thesis is to establish the general methodology for creation of geoinformatic system of the faculty, using the example of an interactive plan of selected buildings of the Faculty of Science, Charles University in Prague. The result of the theoretical part of this project is the proposal of the framework methodology consisting of conception, construction, implementation and operation stages. These stages are then described in further detail and supplemented with important questions that should be solved by a designer in particular phase of the project. The theoretical part is followed by the practical part in which the discovered facts are verified during the creation of geoinformatic system of faculty realized using interactive plans. Gradually, a test version of the application was formed and then tested by questionnaire survey by students and employees of the faculty. Based on user's requirements final version of the interactive plan has been created so that it could be later put into common operation. The secondary aim of this work is the indication of the possibility of using 3D modeling in the creation of interactive plans and comparison of this procedure with the traditional two-dimensional one. The output of this section is a 3D model of the building of Dean's Office of The Faculty of Science UK, available on the web.

Keywords: GIS creation, faculty, interactive plan, 3D modeling

OBSAH

Přehled použitých zkratk	8
Seznam obrázků a grafů	11
1 Úvod	12
1.1 Cíle práce	13
1.2 Metody a postup zpracování	13
2 Obecný postup tvorby GIS fakulty	15
2.1 GIS obecně	16
2.1.1 <i>Informace</i>	16
2.1.2 <i>Systém</i>	17
2.1.3 <i>Prostor</i>	18
2.1.4 <i>Vizuální složka</i>	18
2.1.5 <i>Informační systém</i>	18
2.2 Fakulta jako příklad modelového subjektu	19
2.2.1 <i>Fyzické dělení fakulty</i>	20
2.3 GIS fakulty	20
2.4 Tvorba GIS obecně	22
2.4.1 <i>Základní předpoklady</i>	23
2.4.2 <i>Datové modelování</i>	25
2.4.2.1 <i>Konceptuální datový model</i>	25
2.4.2.2 <i>Logický datový model</i>	26
2.4.2.3 <i>Fyzický datový model</i>	27
2.4.2.4 <i>Entitně-relační diagram a notace UML</i>	27
2.4.3 <i>Úvodní stav</i>	29
2.4.4 <i>Životní cyklus a stadia vývoje GIS/IS</i>	29
2.4.5 <i>Účastníci tvorby GIS/IS</i>	31
2.5 Tvorba uživatelského rozhraní (GUI)	32
2.6 Hlavní funkce a součásti GIS fakulty	33
2.7 Návrh postupu tvorby GIS fakulty	34
2.7.1 <i>Koncepce</i>	35
2.7.2 <i>Konstrukce</i>	36

2.7.3	<i>Implementace</i>	37
2.7.4	<i>Provoz</i>	37
3	Tvorba interaktivního plánu budov PřF UK v Praze	38
3.1	Interaktivní plány obecně	38
3.2	Současný stav řešené problematiky	40
3.3	Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze	41
3.4	Koncepce	42
3.4.1	<i>Sjednocení znakového klíče</i>	44
3.4.2	<i>Tvorba plánů jednotlivých budov</i>	44
3.4.3	<i>Konceptuální model GIS fakulty</i>	46
3.4.4	<i>Logický model GIS fakulty</i>	49
3.5	Konstrukce	51
3.5.1	<i>Použité technologie</i>	51
3.5.1.1	<i>Architektura systému</i>	51
3.5.1.2	<i>HTML</i>	53
3.5.1.3	<i>CSS</i>	54
3.5.1.4	<i>PHP</i>	55
3.5.1.5	<i>MySQL</i>	55
3.5.1.6	<i>JavaScript</i>	57
3.5.2	<i>Obecné otázky před zahájením fáze konstrukce</i>	58
3.5.3	<i>Vlastní tvorba interaktivního plánu fakulty</i>	58
3.5.3.1	<i>Sběr dat</i>	58
3.5.3.2	<i>Zřízení hostingu a registrace domény</i>	59
3.5.3.3	<i>Import dat do databáze</i>	60
3.5.3.4	<i>Tvorba webových stránek projektu ALBERT obecně</i>	60
3.5.3.5	<i>Úvodní stránka</i>	61
A	<i>Logo projektu a úvodní text</i>	61
B	<i>Přehledová mapa</i>	61
C	<i>Vyhledávací formulář</i>	63
D	<i>Vyhledávání</i>	64
E	<i>Další prvky úvodní stránky</i>	66
3.5.3.6	<i>Další stránky</i>	66
A	<i>Stránka osoby</i>	66
B	<i>Stránka místnosti</i>	68
C	<i>Stránka patra</i>	69
D	<i>Stránka budovy</i>	70
E	<i>Stránka pracoviště</i>	72
F	<i>Stránka nadřazeného pracoviště</i>	72
G	<i>Stránka fakulty</i>	73
H	<i>Stránky ostatních budov</i>	73

3.5.3.7 Grafická podoba aplikace	73
3.6 Implementace	74
3.6.1 Testování uživateli	74
3.6.2 Finální verze	78
4 Trojrozměrný model budovy děkanátu	79
4.1 3D modely budov	79
4.2 Interaktivní 3D modely	80
4.3 Tvorba 3D modelu budovy Albertov 6	80
4.4 Výstupy 3D modelu	81
4.5 Umístění 3D modelu k prohlížení na web	82
4.6 Obecné poznámky ke 3D výstupům	83
4.7 Porovnání 2D plánu a 3D modelu	84
5 Diskuze	85
6 Závěr	87
Použité zdroje	88
Seznam příloh	93

PŘEHLED POUŽITÝCH ZKRATEK

Vysoké školy

ČVUT	České vysoké učení technické v Praze
JČU	Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
MU	Masarykova univerzita
PřF UK	Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze
UK	Univerzita Karlova v Praze
UPOL	Univerzita Palackého v Olomouci
UTB	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
VŠB-TUO	Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava
VUT	Vysoké učení technické v Brně
ZČU	Západočeská univerzita v Plzni

Souborové formáty

3D PDF	Nadstavba datového formátu PDF umožňující prohlížení 3D grafiky
CSV	C omma- S eparated V alues, doslova „hodnoty oddělené čárkami“ – jde o jednoduchý formát pro výměnu tabulkových dat
DGN	Základní souborový formát programu <i>Bentley MicroStation</i>
DWG	Odvozeno patrně z DraWinG . Jedná se o základní datový formát souborů programu <i>AutoCAD</i> ; umožňuje ukládat 2D i 3D data
DXF	D rawing E xchange F ormat je formát umožňující výměnu dat mezi softwarem <i>AutoCAD</i> a dalšími programy
KML	K eyhole M arkup L anguage je aplikací metajazyka XML a je určen především pro publikaci geografických dat
PDF	P ortable D ocument F ormat, česky „přenosný formát dokumentů“, je formát pro ukládání dokumentů nezávisle na softwaru i hardwaru, ve kterém vznikly
PNG	P ortable N etwork G raphics (přenosná síťová grafika) je grafický formát určený pro bezztrátovou kompresi rastrové grafiky; mj. podporuje průhlednost
STL	S tandard T essellation L anguage je formát pro popis 3D objektů
SVG	S calable V ector G raphics, česky „škálovatelná vektorová grafika“ je značkovací jazyk a formát souboru popisující 2D vektorovou grafiku pomocí XML
TXT	Textový soubor pro ukládání nepřiliš strukturovaného elektronického textu

Ostatní zkratky

2D	Dvourozměrný, popsitelný dvěma rozměry
3D	Třírozměrný, popsitelný třemi rozměry
API	A pplication P rogramming I nterface, tj. rozhraní pro programování aplikací
CD	C ompact D isc, česky kompaktní disk, je optický disk určený pro ukládání digitálních dat
CSS	C ascading S tyl S heets, neboli kaskádové styly – jazyk pro definování stylu webových stránek
ČSN	Česká technická norma (neoficiálně Česká soustava norem)
DBMS	D atabase M anagement S ystem, tj. <i>systém řízení báze dat</i> je softwarové vybavení, které zajišťuje práci s databází
ERD	E ntitně- r elační d iagram
FTP	F ile T ransfer P rotocol je protokol pro přenos souborů mezi počítači
GIS	G eografický i nformační s ystém je informační systém pro získávání, ukládání, analýzu a vizualizaci dat, která mají prostorový vztah k povrchu Země
GUI	G raphical U ser I nterface, tj. grafické uživatelské rozhraní umožňující ovládání počítače pomocí interaktivních ovládacích prvků
HTML	H yper T ext M arkup L anguage je značkovací jazyk pro přenos textu a obrázků v počítačové síti
HTTP	H yper T ext T ransfer P rotocol je internetový protokol určený pro výměnu hypertextových dokumentů ve formátu HTML
HW	H ardware je veškeré technické (fyzické) vybavení počítače
CHKO	C hráněná k rajinná o blast
ID	I dentifikace, jednoznačně určený záznam
IS	I nformační s ystém
IT	I nformační t echnologie je věda o způsobech fungování počítače
MHD	M ěstská h romadná d oprava
OSBI	O ddělení s právy b udov a i nvestic – oddělení patřící pod děkanát PřF UK
PHP	H ypertext P reprocessor, česky hypertextový preprocesor je skriptovací programovací jazyk na straně serveru
SIS	S tudijní i nformační s ystém Univerzity Karlovy
SQL	S tructured Q uery L anguage, neboli strukturovaný dotazovací jazyk pro práci s databázemi
SW	S oftware je veškeré programové vybavení počítače
UI	U ser I nterface, tj. uživatelské rozhraní
UML	U nified M odeling L anguage je grafický jazyk využívaný při projektování programových systémů
URL	U niform R esource L ocator („jednotný lokátor zdrojů“) je řetězec znaků sloužící k jednoznačné specifikaci umístění dokumentů na internetu

VRML	V irtual R eality M odeling L anguage je grafický formát využívaný především pro popis trojrozměrných scén
WiFi	Označení pro několik standardů popisujících bezdrátovou komunikaci v počítačových sítích
WWW	W orld W ide W eb je síťová aplikace běžící na internetu a podporující HTTP protokol; jedná se o soustavu propojených hypertextových dokumentů
XHTML	E xtensible H yper T ext M arkup L anguage, česky rozšiřitelný hypertextový značkovací jazyk, je značkovací jazyk pro tvorbu hypertextových dokumentů
XML	E xtensible M arkup L anguage, neboli rozšiřitelný značkovací jazyk, je obecný značkovací jazyk

SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Obr. 1	Pravidla pro přenos mapové informace	23
Obr. 2	Proces modelování reality – fáze a jejich stručný obsah	25
Obr. 3	Značení vztahů mezi entitami pomocí UML	28
Obr. 4	Model programuj a opravuj	29
Obr. 5	Čtyři hlavní fáze životního cyklu	30
Obr. 6	Klasifikace webových map	39
Obr. 7	Vývoj internetových GIS technologií	40
Obr. 8	Budovy Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy	41
Obr. 9	Barvy místností	45
Obr. 10	Srovnání původního plánu Hlavovy 8 s jeho novou podobou	46
Obr. 11	Původní podoba konceptuálního datového modelu GIS fakulty	47
Obr. 12	Konečná podoba konceptuálního datového modelu GIS fakulty	49
Obr. 13	Logický datový model GIS fakulty	50
Obr. 14	Architektura aplikace ALBERT	52
Obr. 15	Logo aplikace ALBERT	61
Obr. 16	Úvodní mapka	62
Obr. 17	Návratová ikona	68
Graf 1	Vývoj počtu návštěv webu aplikace ALBERT	75
Obr. 18	Zvýraznění podlaží při přejetí kurzoru	82

KAPITOLA 1

Úvod

Informační, potažmo geoinformační systém je v dnešní době nedílnou součástí každého většího ekonomického subjektu jak v soukromém, tak ve veřejném sektoru. Pro zaměstnance fakulty může vlastnictví tohoto nástroje znamenat výrazné usnadnění vyhledávání informací, a tudíž i zvýšení efektivity práce. Zároveň GIS fakulty pomáhá novým studentům a pracovníkům zorientovat se ve fyzické a organizační struktuře školy.

Sféra internetových GIS, do které moderní GIS fakulty nepochybně patří, je v současnosti velmi dynamicky se rozvíjejícím odvětvím geoinformatiky a umístění geoinformačního systému online je již bráno spíše jako samozřejmost. Výhody jsou nezpochybnitelné a spočívají především v jednoduché aktualizaci a téměř neomezené dostupnosti. Od projektanta však toto spojení vyžaduje mnohem větší znalosti z oblasti IT, než tomu bylo v minulosti, či nutnost spolupráce s odborníkem.

Právě aktuálnost problematiky byla jedním z důvodů výběru tématu diplomové práce, nicméně volbě předcházelo několik důležitých událostí, které měly za následek postupné zformování zadání tohoto projektu. V první řadě se jednalo o konstrukci papírového modelu budovy děkanátu Přírodovědecké fakulty UK na Albertově 6 v rámci předmětu *Aplikace geoinformatiky* v září 2010. Tvorba modelu mě totiž postupně vedla ke zvýšenému zájmu o fakultu samotnou, až nakonec vyústila v myšlenku vytvoření systému, který by vhodným způsobem a především na jednom místě soustřeďoval informace užitečné pro studenty a zaměstnance fakulty. Tato idea byla poté při konzultacích o využití papírového modelu podpořena samotným vedením PřF UK, a vzniklo tak velmi stručné zadání se seznamem základních požadavků na výsledný systém.

Pro diplomovou práci však bylo nutné celému nápadu přidat obecnější rozměr, aby se nejednalo pouze o ad hoc řešení pro PřF UK. Právě z tohoto důvodu je hlavním cílem projektu stanovení *obecného postupu* tvorby geoinformačního systému fakulty. Zjištěný postup má projektantům výrazným způsobem usnadnit proces tvorby.

Výsledná metodická kostra má ovšem napomoci nejen při tvorbě GIS fakulty, ale i v případě projektování geoinformačních systémů institucí s podobnou organizační i fyzickou strukturou, například základních a středních škol, nemocnic, muzeí a dalších.

GIS fakulty může mít mnoho podob, pro geoinformační systém PřF UK byla vybrána jeho realizace pomocí interaktivních plánů vybraných budov, jež budou publikovány prostřednictvím webového rozhraní na internetu. Zajímavým doplňkem celé práce pak je krátké zamyšlení nad využitím 3D dat při tvorbě interaktivního plánu.

1.1 Cíle práce

Hlavním úkolem diplomového projektu je *stanovení obecného postupu tvorby geoinformačního systému fakulty*. Ve výsledku půjde o sled jednotlivých kroků, postupů a metodik, který bude nadto doplněn užitečnými radami, jež tvůrci GIS pomohou v projektování systému. Již nyní je evidentní, že neexistuje ideální řešení jak na úrovni technické a technologické, tak ani metodické. Projektant vždy musí mít na paměti specifika „svého“ subjektu a navíc zohlednit omezení vyplývající z prostředků zvolených k realizaci projektu.

Druhým cílem práce je tvorba *interaktivního plánu budov* Přírodovědecké fakulty UK v Praze. Jedná se o neméně důležitou část práce, neboť právě při ní budou v praxi ověřeny skutečnosti zjištěné předchozím výzkumem. Z hlediska přínosu pro fakultní veřejnost jde samozřejmě o velice užitečný proces, na jehož konci vznikne vyladěná a dobře fungující aplikace, která nalezne využití v každodenním životě studentů a zaměstnanců školy.

Vedlejším cílem tohoto projektu je ukázka *možností využití 3D modelování* při tvorbě interaktivních plánů budov. Uplatnění zde nachází virtuální trojrozměrný model Albertova 6, který původně vznikl pro potřeby konstrukce vystřihovacího modelu budovy děkanátu PřF UK.

1.2 Metody a postup zpracování

Prvním krokem při vypracování diplomové práce je podrobný rešeršní výzkum zaměřený na geoinformační systémy, jejich historii, vývoj, soudobé trendy, dále vlastnosti GIS, jejich součásti a funkce. Poté jsou popsány možné pohledy na projektování informačních systémů se snahou o zúžení problematiky směrem k systémům geoinformačním. V rámci celé této etapy je proto nutná orientace nejen na pole působnosti kartografie a geoinformatiky, ale rovněž exkurz k informačním systémům obecně, problematice databází, datového modelování a v neposlední řadě k informačním technologiím. Po skončení literární rešerše je na jejím základě stanoven vhodný obecný postup tvorby GIS fakulty.

V další fázi práce je popsán vznik interaktivního plánu vybraných budov PřF UK v Praze, čímž zároveň dochází k praktickému využití dříve stanoveného obecného postupu. Před samotným započatím tvorby plánu je vhodné učinit krátkou odbočku k interaktivitě a interaktivním plánům obecně a stejně tak k organizační a fyzické struktuře PřF UK. Následně je možné konzultovat vlastnosti budoucí aplikace se zástupci fakulty, provést sběr dat a vytvořit statické plány šesti budov fakulty. Podoba plánů podlaží vychází především ze zadání této práce a měla by proto obsahovat následující prvky:

- a) půdorysy jednotlivých pater každé budovy s rozlišením jednotlivých místností,
- b) efektivní rozlišení jednotlivých pracovišť a dalších prostorů,
- c) přístupové cesty včetně bezbariérových,
- d) na jedné až dvou ukázkách fotodokumentaci budovy (interiéry učeben, chodby apod.).

Dále vznikají datové modely budoucího systému, na jejichž základě již dojde k tvorbě interaktivní webové aplikace. Při konstrukci jsou použity především volně dostupné technologie, což lze brát jako inspiraci pro ostatní projektanty. Zkušební verze GIS fakulty je poté formou dotazníkového šetření testována svými uživateli, tj. studenty a zaměstnanci fakulty. Poslední krok při

tvorbě interaktivního plánu pak spočívá v zohlednění uživatelských požadavků na vlastnosti systému a uvedení aplikace do provozu.

Trojrozměrný model budovy děkanátu vznikl již dříve, a proto je v této práci považován spíše za jeden ze zdrojů dat. V rámci pojednání o možnostech využití 3D modelování pro tvorbu interaktivních plánů jsou nejprve stručně popsány 3D modely a způsoby jejich zinteraktivňování, poté je vytvořeno několik grafických výstupů modelu budovy děkanátu a nakonec je 3D model umístěn na web k prohlížení. Doplnkem této kapitoly je srovnání dvou- a třírozměrného přístupu.

Je účelné zmínit, že hlavními daty, jež jsou využita při tvorbě jak interaktivního plánu, tak trojrozměrného modelu budovy děkanátu, jsou plány budov PřF UK v papírové i elektronické podobě, dále fotografie staveb, učeben či pracoven, případně další data od Oddělení správy budov a investic.

KAPITOLA 2

Obecný postup tvorby GIS fakulty

Úvodem je důležité zmínit, že naprostá většina odborné literatury na téma GIS se týká geoinformačních systémů¹ obecně – jejich vlastností, druhů, historie, oblastí využití včetně podrobných popisů těchto postupů apod. Často se navíc jedná spíše o technologickou, popř. technickou úroveň řešení problému, tedy softwarová řešení, použité programovací a skriptovací jazyky, protokoly atd. Obecný postup tvorby GIS je sférou téměř neprozkoumanou, lze dokonce tvrdit, že teorií postupu tvorby GIS fakulty se ještě žádný autor nezabýval. Na druhou stranu existuje obrovské množství literatury na téma obecného postupu tvorby *informačních systémů*. Z české literatury, která mnohdy vychází ze zahraničních zdrojů, se jedná například o A. Buchalceovou (2009), V. Merunku, R. Pergla a M. Pícku (2005), Z. Molnára (2001), R. Vlasáka a S. Bulíčkovou (2003) či I. Vranu (2003). Konkrétněji je o těchto pracích pojednáváno dále.

Obdobná je situace v rámci literatury vzniklé na akademické půdě. Existuje zde obrovské množství prací, které se zabývají geoinformačními systémy obecně („Využití GIS v ...“, „Možnosti GIS v oblasti ...“ apod.). Informačních zdrojů, jež se zabývají přímo problematikou *tvorby* geoinformačního systému nějakého konkrétního subjektu, však příliš mnoho není. Na katedře aplikované geoinformatiky a kartografie UK v Praze se jedná například o diplomovou práci M. Schejbala (2001), která pojednává o tvorbě regionálního geoinformačního systému, a dále pak bakalářské, popř. ročníkové práce, které s tvorbou geoinformačního systému či portálu souvisejí, od J. Hettlera (2009), J. Jaroše (2009), M. Křivky (2010), J. Kříže (2009) a M. Schneideira (2004).

Na jiných tuzemských univerzitách se pak lze setkat s větším počtem takto tematicky zaměřených kvalifikačních prací. Například L. Boucný (2008) z VŠB-TUO tvoří GIS pasportizace místností své univerzity, GIS malé obce ve své práci navrhuje M. Čala (2007) z MU, tvorbou GIS budov Krajského úřadu Moravskoslezského kraje se ve své práci zabývá R. Dostál (2007) z VŠB-TUO, finančně nenáročný internetový GIS hledá M. Kollinger (2004) z ZČU, L. Nedorost (2011) z MU vytvořil GIS obce České Velenice, M. Pizur (2009) z UPOL navrhnul webový portál pro inventarizaci ovocných sadů v CHKO Bílé Karpaty a tvorbou vhodného uživatelského rozhraní pro GIS švédské výzkumné stanice se zabývá I. Předotová (2011) z JČU. Žádná z těchto prací není čistě teoretická, každá naopak obsahuje i praktickou část, ve které jsou zjištěné skutečnosti předvedeny na konkrétní aplikaci. Obdobnou strukturu proto zachovává i tato práce.

¹ V literatuře pojednávající o GIS se lze setkat jak s *geoinformačními systémy*, tak s *geografickými informačními systémy*. Původním termínem je delší varianta, jejímž úkolem byla specifikace GIS jako typu informačního systému. Když pak později došlo k etablování samostatné vědecké disciplíny geoinformatiky, systémy toto označení přejaly a začaly se označovat za geoinformatické, popř. geoinformační. V současnosti jsou oba termíny vnímány jako synonyma, o něco používanějším výrazem je původní varianta.

2.1 GIS obecně

Hledání jednoznačné a přesné odpovědi na otázku „Co je GIS?“ není jednoduché ani pro geoinformatika-laika, ani pro geoinformatika-odborníka. Pro správné pochopení této práce je však odpověď nutná. Poměrně obsáhlou definici geoinformačního systému uvádí P. Rapant, který jej chápe jako „funkční celek vytvořený integrací technických a programových prostředků, geodat, pracovních postupů, obsluhy, uživatelů a organizačního kontextu, zaměřený na sběr, ukládání, správu, analýzu, syntézu a prezentaci geodat pro potřeby popisu, analýzy, modelování a simulace okolního světa s cílem získat nové informace potřebné pro racionální správu a využívání tohoto světa“ (Rapant, 2006, s. 300).

Jak autor uvádí dále, takto rozsáhlý výklad pojmu GIS je výhodný, neboť především již sám o sobě zdůrazňuje *komplexnost* problematiky geoinformačních systémů (Rapant, 2006). Na druhou stranu si lze položit otázku, zda bude GIS stále ještě „GISem“ i za předpokladu, že bude obsahovat pouze některé z uvedených entit, postupů či funkcí. Odpovědi na tuto otázku pak nutně povedou do stavu, kdy bude vyžadována znalost *minimální podmínky* pro označení systému jako geoinformačního.

Z mírně odlišného, ale zároveň velmi důležitého úhlu pohledu se na problematiku správného chápání pojmu GIS dívá M. Schneider (2004), když uvádí, že na GIS je možné nahlížet různě:

- a) *GIS jako technologie* – jde o softwarové a hardwarové vybavení, tj. nutné prostředky pro vytvoření a provoz aplikace,
- b) *GIS jako aplikace* – projekt zpracovaný pomocí metod GIS,
- c) *GIS jako vědecká disciplína* – přispívá k rozvoji GIS novými poznatky.

První část tohoto projektu se zabývá převážně bodem b), těžiště praktické části pak leží v bodě a).

Definic geoinformačních systémů existuje opravdu celá řada. Jednotlivá vymezení tohoto pojmu se liší především mírou zobecnění a zdůrazněním určitých vybraných aspektů systému. Souhrnně lze však říci, že GIS je počítačový *informační systém* pro práci s daty, jež mají vztah k *prostoru*. Právě přítomnost prvků INFORMACE, SYSTÉM a PROSTOR je hlavní charakteristikou GIS, na ní se všechny definice shodují a právě ji lze označit za zmíněnou minimální podmínku GIS. Rozdíly v jednotlivých definicích geoinformačního systému je pak možné spatřovat mimo jiné v odlišném chápání těchto tří entit.

Naprostá většina současných geoinformačních systémů pak disponuje ještě jedním důležitým prvkem, jímž je VIZUÁLNÍ SLOŽKA. Tato entita souvisí s jednou z primárních a přirozených vlastností GIS, kterou je *prezentace* geodat. Navíc komunikace s uživatelem probíhá výhradně grafickou cestou přes *uživatelské rozhraní* (GUI). Většina definic GIS se na přítomnosti vizuální (grafické) složky v systému shoduje.

2.1.1 Informace

Pojem *informace* je nesmírně široký. V nejobecnějším vyznění se bude jednat o zprávu, údaj či sdělení. Klíčovou roli hraje vztah příjemce informace k informaci samotné, neboť informace snižuje nebo přímo odstraňuje *neurčitost (entropii) systému*. Množství informace je dáno rozdí-

lem mezi stavem neurčitosti systému, kterou měl systém před přijetím informace, a stavem neurčitosti, která se přijetím informace odstranila (Jonák, 2003).

O něco konkrétnější definicí pojmu informace je formulace, že informací rozumíme data, kterým je jejich uživateli *přisuzován určitý význam* a jež *uspokojují konkrétní objektivní informační potřebu* svého příjemce. Na rozdíl od dat informaci nelze skladovat (Vodáček, Rosický, 1997, Cit. In Molnár, 2001).

V geoinformatice rozumíme informací „*přidanou hodnotu*“ dat. Jak uvádí R. Vlasák, data jsou základem každého informačního systému. V procesu zpracování jsou pak data organizována v datových útvech. Hlavními datovými útvary IS jsou *údaje* a *záznamy*:

- *údaj (datový prvek)* je základní jednotkou dat. Jedná se o vyjádření jednotlivé vlastnosti objektu popisu (např. jméno, věk, datum narození atd.), které je tvořeno dvěma částmi:
 1. *identifikace (jméno) údaje*,
 2. *hodnota údaje* – vyjadřuje charakteristiky objektu, ke kterému údaj odkazuje. Lze ji vyjádřit znaky (číselnými, písemnými aj.).

Dle ČSN normy se datový prvek vymezuje „vztahem k objektu informačního zpracování a vztahem k vlastnímu IS, v němž plní příslušné úlohy“ (ČSN ISO TR 9007). Údaj je dále *nedělitelnou* jednotkou dat. Vlasák pak v této souvislosti hovoří o tzv. *entitně-relačním principu*:

ENTITA – RELACE – ATRIBUT

V uvedeném vztahu nabývá každý datový prvek hodnot vždy vzhledem k tomu, jaký atribut vyjadřuje ke které entitě². Každý údaj je možné upřesnit souborem vybraných *atributů*, přičemž existují celkem tři kategorie atributů podle toho, do jaké míry je jejich přítomnost v datech IS povinná:

- a) *povinné*,
 - b) *povinné podmíněně*, tj. za určitých okolností,
 - c) *volitelné*.
- *záznam* je uspořádanou množinou údajů. Může se vztahovat buďto ke konkrétnímu objektu popisu, k vnějším souvislostem tohoto popisu (metadata), anebo k vnitřní organizaci záznamu. Záznamy, jež spolu nějakým způsobem souvisejí, se pak mohou seskupovat a tvořit *soubory* a *báze dat* (databáze) (Vlasák, Bulíčková, 2003).

2.1.2 Systém

Systém je „uspořádání prvků do vztahů, které z daného souboru prvků tvoří relativní celek“ (Malá ilustrovaná encyklopedie, 1999). V latině znamená termín *system* kombinovat, uspořádat, sdružovat. Právě latinské významy slova systém souvisí s *komplexností*, kterou zmiňoval Rapant ve své definici GIS v kapitole 2.1. O systémech hovoří také Z. Molnár, jenž uvádí, že

² Například entita *student* bude mít v rámci vztahu (relace) k fakultě (*studuje*) individuální *ID*. Datovým prvkem je v tomto případě právě osobní číslo (*ID*), jež nabývá hodnot jedinečných pro každého studenta.

v teorii systémů je systémem taková uspořádaná množina prvků, jejich vlastností a vztahů mezi nimi, která vykazuje jako celek určité vlastnosti, resp. „chování“ (Molnár, 2001).

2.1.3 Prostor

Prostorová složka je tím hlavním prvkem, který odlišuje geoinformační systém od čistě informačního. Stejně jako v předchozích případech, se i u prostoru jedná o veskrze široký a mnohoznačný pojem. Obecně řečeno, západní civilizace ztotožňuje výraz prostor s jeho matematickým vyjádřením, kde jde o *třírozměrný fyzikální prostor*, ve kterém lidé vytvářejí své geometrické představy. Pro potřeby tvorby GIS je právě takové chápání prostoru vlastní.

Za všechny pojednání o prostoru lze zmínit velmi trefný postřeh K. C. Clarkea, který tvrdí, že vše na Zemi se vyskytuje a odehrává *někde* (Clarke, 2010, Cit. In Předotová, 2011). Je také obecně uváděno, že až 80 % veškerých distribuovaných dat má vztah k prostoru.

2.1.4 Vizualní složka

V kapitole pojednávající o geoinformačních systémech obecně byla zmíněna jak vizuální, tak grafická složka. Nejedná se o synonyma, nicméně oba pojmy spolu velmi úzce souvisejí.

Termín *grafický* znamená psaný, písemný, vyjádřený obrázkem, grafem, tiskem. Grafickou složku pak člověk vnímá pomocí svého zraku, tedy *vizuálním* vjemem. V rámci definování GIS není vizuální složka nezbytná, nicméně geoinformační systém v naprosté většině případů slouží právě pro grafické (přeneseně tedy vizuální) vyjádření prostorových dat za použití grafického uživatelského rozhraní.

2.1.5 Informační systém

Většina prací na teoretické úrovni se zabývá přímo *informačními systémy* (dále jen IS), a proto je vhodné takový postup zvolit i v této práci. Metodika tvorby IS je celá řada, na druhou stranu by bylo jejich přímé použití při projektování GIS fakulty poměrně těžkopádné, v mnoha ohledech nevhodné a zbytečně zatěžující nejen projektanta, ale často i koncové uživatele systému. GIS je totiž užším pojmem než IS, což se asi nejvíce projevuje v řešení organizační sféry výsledného systému. Tyto rozdíly jsou více rozvedeny v kapitole 2.4, jež pojednává o tvorbě GIS obecně.

Pokud bylo uvedeno, že existuje mnoho definic geoinformačního systému, pro IS to platí dvojnásob. Poměrně stručnou a přesnou definici IS zmiňuje Z. Molnár:

„IS je soubor lidí, technických prostředků, a metod (programů), zabezpečujících sběr, přenos, zpracování, uchování dat, za účelem prezentace informací pro potřeby uživatelů činných v systémech řízení.“ (Molnár, 1992, Cit. In Molnár, 2001, s. 15)

Definováním IS se zabývá mimo jiné také R. Vlasák, jenž uvádí téměř totožnou formulaci IS jako výše zmíněný Molnár, přičemž dodává, že při vynechání slovního spojení „činných v systémech řízení“ je možné tuto definici s úspěchem aplikovat i pro IS budované a provozované v kterékoli oblasti lidského konání (Vlasák, Bulíčková, 2003). Takovou oblastí může být právě sféra geoinformatiky.

Řada autorů proto považuje geografický informační systém za *podmnožinu* informačního systému, s čímž při porovnání definic GIS a IS nelze nesouhlasit. Pro zdůraznění možnosti záměny obou pojmů je proto v rámci této práce často používána zkratka GIS/IS.

Ohledně IS je pak ještě vhodné zmínit tzv. *systémy s cílovým chováním*. V rámci zkoumání efektivnosti IS je ve své práci označuje Z. Molnár za systémy, u kterých je možné *definovat účel*. Rovněž tvrdí, že komponenty takového systému musejí pracovat společně pro celý systém tak, aby tento systém splnil daný účel (cíl). Je také důležité si uvědomit, že předpoklad bezchybné činnosti jednotlivých prvků systému automaticky neznamená bezchybnou činnost systému (Molnár, 2001). Proto je při projektování každého systému podstatné se zaměřit nejen na detaily celku, ale i na systém jako celek. Tyto vlastnosti by logicky měl vykazovat i geografický informační systém.

2.2 Fakulta jako příklad modelového subjektu

Je účelné zmínit, že tato práce se zabývá primárně fakultou, nicméně zkoumané skutečnosti lze s úspěchem aplikovat i na jiné, fakultám odpovídající části vysokých škol, v některých případech také na celé školy a při vhodné míře zobecnění i na další podobně rozsáhlé (fyzicky i administrativně) subjekty (například nemocniční areály).

Vysoké školy se dělí na *univerzitní* a *neuniverzitní*. Univerzitní vysoká škola se může dělit na fakulty a uskutečňuje bakalářské, magisterské nebo doktorské studijní programy. Neuniverzitní vysoká škola uskutečňuje převážně bakalářské studijní programy a na fakulty se nečlení (Zákon, 1998).

Fakulta (latinsky *facultas* – obor, předmět, disciplína) je organizační a oborová část vysoké školy v čele s děkanem (Malá ilustrovaná encyklopedie, 1999).

Dle § 22 zákona č. 111/1998 Sb. se veřejná³ vysoká škola může členit na součásti. Takovými součástmi mohou být mimo jiné také fakulty. Podle § 23 stejného zákona fakulta uskutečňuje nejméně jeden akreditovaný studijní program a vykonává vědeckou, výzkumnou, vývojovou, uměleckou nebo další tvůrčí činnost. Fakulta má právo používat vlastní akademické insignie a konat akademické obřady (např. imatrikulace a promoce). O zřízení, sloučení, splynutí, rozdělení nebo zrušení fakulty rozhoduje na návrh rektora akademický senát veřejné vysoké školy. Toto rozhodnutí je podmíněno souhlasným stanoviskem Akreditační komise.

Podle § 25 zákona č. 111/1998 Sb. jsou samosprávnými *orgány fakulty*:

- a) *akademický senát* fakulty,
- b) *děkan* – stojí v čele fakulty. Jedná a rozhoduje ve věcech fakulty, pokud tento zákon nestanoví jinak. Je jmenován a odvolán rektorem na návrh akademického senátu,
- c) *vědecká rada* fakulty – členové vědecké rady fakulty jsou významní představitelé oborů, v nichž fakulta uskutečňuje vzdělávací a vědeckou, výzkumnou, vývojovou, uměleckou nebo další tvůrčí činnost. Nejméně jedna třetina členů jsou jiné osoby než členové akademické obce veřejné vysoké školy, jejíž je fakulta součástí,
- d) *disciplinární komise* fakulty.

³ Vysoká škola je veřejná, soukromá nebo státní. Státní vysoké školy jsou pouze vojenské nebo policejní.

Dalším orgánem fakulty je *tajemník*. Řídí hospodaření a vnitřní správu fakulty v rozsahu stanoveném opatřením děkana. Za poslední orgán fakulty je považována *akademická obec* fakulty, již tvoří akademičtí pracovníci působící na této fakultě a studenti zapsaní na této fakultě.

2.2.1 Fyzické dělení fakulty

Fyzické rozdělení fakulty má zásadní vliv na tvorbu jejího GIS. V zásadě může fakulta existovat jako:

- a) jedna budova,
- b) kampus,
- c) roztroušené budovy,
- d) jiné řešení (např. kombinace předchozích).

V případě roztroušených budov se navíc může jednat o umístění ve více městech nebo dokonce státech.

Nejjednodušší situace pro projektanta GIS nastane v případě umístění celé fakulty do jediné budovy – výsledná aplikace bude obsahovat pouze plány jednotlivých podlaží.

Kampus představuje souvislý areál vysoké školy, v němž jsou soustředěny jednotlivé budovy univerzity (včetně kolejí). Součástí kampusu bývají také zelené plochy (parky, hřiště). V takovém případě je vhodné před vlastní aplikací zobrazující konkrétní budovu a její podlaží vytvořit přehledný plán nebo mapu všech objektů areálu, která bude mít funkci *rozcestníku*. Tato mapka může být nahrazena stručným seznamem budov, nicméně takové řešení ochudí uživatele o možnost získání prostorové představy o vysoké škole (fakultě).

Obdobné východisko je výhodné zvolit i v případě roztroušených budov. Zde je pak na rozhodnutí tvůrce GIS, jak bude výchozí mapa vypadat. Poměrně elegantní a v současnosti velmi využívané je například řešení pomocí technologie API.

2.3 GIS fakulty

Jak již bylo zmíněno, tvorbou GIS fakulty se pravděpodobně ještě žádný autor nezabýval. Cílem této práce je vytvořit GIS fakulty v podobě *interaktivního plánu* jednotlivých podlaží vybraných budov fakulty. Proto byl proveden průzkum na českých univerzitách (popř. přímo na fakultách) za účelem zjištění, zda některá z vysokých škol vlastní GIS/IS, jež by vykazoval podobné vlastnosti, které bude mít výsledný interaktivní plán budov PřF UK v Praze.

Bylo zjištěno, že v naprosté většině případů školy disponují pouze statickými⁴ mapami a plány, jež ukazují často jen rozmístění jednotlivých budov v rámci města či univerzitního areálu. V několika případech byla pro zobrazení budov školy použita technologie API, která není schopna zobrazit budovy v dostatečném rozlišení tak, aby bylo možné popsat místnosti. Přesto však byly nalezeny dvě aplikace, které většinou splňují zkoumaná kritéria:

⁴ O druhích internetových map mj. pojednává kapitola 3.1.

- a) *Právnická fakulta UK v Praze* – jedná se o obrázky sedmi podlaží hlavní budovy Právnické fakulty. Schémata jsou převážně černobílá, místnosti jsou popsány čísly, v některých případech i slovně (knihovna, menza). Učebny jsou modré, multimediální učebny zelené, některé místnosti mají žlutý odstín⁵. Po kliknutí na příslušnou místnost se otevře nová stránka s údaji o objektu. Místnosti je možné hledat i zpětně, kdy se po kliku na tlačítko „pozice na mapě“ v seznamu místností otevře plánek příslušného podlaží s červeně zvýrazněnou hledanou místností,
- b) *Fakulta informačních technologií VUT* – areál fakulty je tvořen komplexem několika budov, které jsou vzájemně propojeny. Plán je generován online z Informačního systému fakulty. Lze přepínat mezi šesti podlažími, místnosti jsou popsány a rozděleny do šesti barevně odlišných skupin – technické prostory jsou oranžové, laboratoře, posluchárny a studovny modré, kanceláře žluté, zeleně jsou znázorněny toalety a koupelny, šedě chodby a tmavší šedou pak schodiště. Po kliknutí na příslušnou místnost se otevře nová stránka s informacemi o objektu, u učeben se zobrazí dokonce kapacita a rozvrh. Užitečné jsou rovněž přídatné informace o WiFi připojení.

Při hledání GIS/IS fakulty bylo dále nalezeno také několik zajímavých aplikací, které se v některých ohledech přibližují hledaným parametrům (řazeno abecedně dle názvu vysoké školy):

- a) *Soustředěná správa uživatelů ČVUT* – systém pro vyhledávání zaměstnanců školy. Po výběru součásti univerzity (např. fakulty) a pracoviště z číselníku se vypíše seznam všech zaměstnanců příslušného oddělení. Aplikace je tedy bez vizuální složky,
- b) *Ekonomicko-správní fakulta MU* – postupně lze zobrazit všech sedm podlaží budovy fakulty s popisky místností a barevným vyznačením jejich účelu. Bohužel jde pouze o statické plány,
- c) *Pasport místností a budov MU* – jedná se o aplikaci pro zobrazení pasportních údajů o budovách a místnostech MU. Vyžaduje však autorizovaný vstup,
- d) *Lékařská fakulta UK v Hradci Králové* – postupně lze zobrazit plány všech podlaží se stručnými popisky (sídla ústavů, učebny, studovny). Každý obrázek navíc obsahuje příčný řez budovou s barevně vyznačeným poschodím. Ze seznamu je pak také možné vyhledat konkrétní posluchárnu,
- e) *Centrum výpočetní techniky UPOL* – jednoduchá aplikace ve formátu PDF. Zobrazuje jedno poschodí s vyznačenými místnostmi spadajícími pod Centrum výpočetní techniky se stručným popisem. Kliknutím na příslušnou skupinu místností se zobrazí detail s jejich číselným označením,
- f) *Mapa UPOL* – mapa vytvořená pomocí API. Umožňuje postupně zobrazit jednotlivé fakulty, jejich budovy, katedry a ústavy, popř. další univerzitní pracoviště, a navíc též zastávky MHD a parkoviště,

⁵ V mapě je žlutá barva místností bez vysvětlení. Po dotazu však bylo autorem aplikace objasněno, že žlutou jsou označeny místnosti, u kterých je možno získat další informace, ale nejedná se o aktuálně zobrazenou (červenou) místnost.

- g) *Portál Informačního systému UPOL: Mapy a plány budov* – rovněž aplikace založená na technologii API. Umí zobrazit hledanou budovu nad obecně zeměpisným podkladem či ortofotem, nadto ukáže konkrétní místnost v jednoduchém černobílém geometrickém plánu podlaží pomocí červené šipky. Bonusem je možnost vyhledání trasy k objektům univerzity od vlakového a autobusového nádraží,
- h) *Fakulta aplikované informatiky UTB* – jedná se pouze o statické, avšak poměrně podrobné černobílé plány všech poschodí budovy Fakulty aplikované informatiky UTB,
- i) *Fakulta stavební VUT* – postupně je možné zobrazit jednotlivá podlaží všech budov fakulty. Jde o statické obrázky, někdy však v nedostatečném rozlišení. Určité místnosti jsou popsány, popř. barevně odlišeny, legenda však chybí.

Účelné je zmínit, že obdobný, avšak z pochopitelných důvodů mnohem méně rozsáhlý, průzkum byl proveden též v rámci prestižních zahraničních vysokých škol. Byly vybrány nejlépe hodnocené univerzity světa⁶, několik dalších věhlasných institucí a tento vzorek byl navíc doplněn o vybrané vysoké školy států sousedících s Českem. Průzkum byl v naprosté většině případů proveden pouze na nejvyšší úrovni, tj. v rámci celé univerzity. Fakulty, ústavy a další, administrativně jim odpovídající zařízení, často nebyla z časových důvodů detailněji zkoumána. Bohužel žádná z nalezených aplikací nesplňovala hledaná kritéria. Ve většině případů šlo jen o statické plány ve formátu PDF nebo mapy areálů vytvořené pomocí technologie API. Bylo nalezeno několik interaktivních plánů univerzitních kampusů, avšak jejich maximální podrobnost byla na úrovni jednotlivých budov, tedy bez možnosti získat informace o místnostech či dokonce osobách.

2.4 Tvorba GIS obecně

K procesu obecného postupu tvorby GIS lze přistupovat z mnoha hledisek. Jak bylo vysvětleno v kapitole 2.1.5, jedním z možných úhlů pohledu je ztotožnění GIS s IS. Jak uvádějí R. Vlasák a S. Bulíčková, bohužel je v mnoha případech řešena výhradně tvorba výsledné *aplikace* spolu se stanovením SW a HW prostředí a zapomíná se na vlastní poslání a z něj vyplývající informační funkce, jež zahrnuje organizační, legislativní, personální a finanční stránky zabezpečení provozu systému v organizaci (Vlasák, Bulíčková, 2003). Pro tvorbu GIS na úrovni fakulty není nutné zajistit všechny zmíněné ohledy, nicméně je nutné minimálně stanovit *účel/funkci* výsledného díla.

Následující text si klade za cíl pomocí výčtu možných řešení, úhlů pohledu, posloupností jednotlivých kroků a myšlenkových procesů vytvořit pomyslnou kostru, o kterou se budoucí tvůrce GIS fakulty může na teoretické rovině opřít.

⁶ Šlo o deset nejlepších vysokých škol světa roku 2011 dle žebříčku, který loni, stejně jako každoročně, zveřejnil britský týdeník *Times Higher Education (THE)* ve spolupráci s agenturou *Thomson Reuters*: 1. California Institute of Technology, 2. Harvard University, 3. Stanford University, 4. University of Oxford, 5. Princeton University, 6. University of Cambridge, 7. Massachusetts Institute of Technology, 8. Imperial College London, 9. University of Chicago, 10. University of California, Berkeley.

2.4.1 Základní předpoklady

Obecně lze vycházet z předpokladu, že hlavním úkolem geoinformačního systému je *sdělování (geo)informace*. Proto je vhodné se zaměřit na pravidla pro *přenos mapové informace*. Základní schéma tohoto přenosu zmiňuje T. A. Slocum (2004) – viz obr. 1.

Pro tvorbu GIS jsou nejvýznamnější kroky 2 a 5. Hlavní účel geoinformačního systému (GIS fakulty nevyjímaje) souvisí s hlavními funkcemi interaktivního plánu. Mělo by se proto jednat o funkci *vyhledávání* osob, místností a budov, navíc by plán měl uživatelům poskytnout *jasnou představu* o rozmístění oborových sekcí, kateder a konkrétních osob v rámci jednotlivých budov. Uživatelé pak budou studenti a zaměstnanci fakulty. Důležitost posledního kroku tkví právě v jejich zpětné vazbě (proto ta zpětná šipka) a koresponduje se současnými trendy hodnocení IS, kdy není posuzována pouze funkcionalita, ale i *použitelnost* systému.

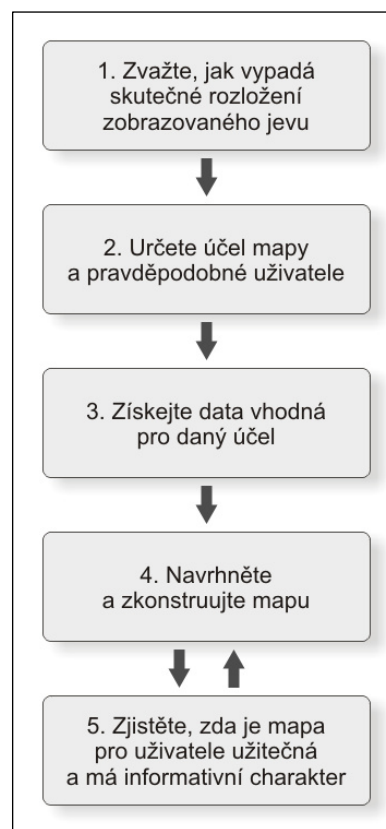
Slocumovo schéma lze rovněž nazvat modelem životního cyklu systému, o kterém je pojednáváno dále (viz kapitola 2.4.4). Na tomto místě je uvedeno v první řadě z důvodu kartografického a přeneseně také geoinformačního kontextu.

O nezbytnosti důkladných přípravných prací před započítím tvorby libovolného elektronického dokumentu píše rovněž O. Čerba, který tvrdí, že autor by měl předem znát odpovědi na následující otázky:

- Jaký dokument vytvářím?
- Proč vytvářím tento dokument?
- Jakým způsobem bude dokument vznikat?
- Jaké budou použity technologie, zdroje a prameny?
- Kde je možné si příslušné zdroje opatřit?
- Jaký bude rozpočet projektu?
- Jakým způsobem s dokumentem naložím po jeho vytvoření - způsob zveřejnění, autorská práva, testování, marketing, distribuce apod. (Čerba, 2006).

Čerbův pohled je zaměřen spíše na technologii tvorby a ekonomický ráz díla. Stejně jako Slocum však uvádí, že „celý dokument a také zásady popisované v předchozích bodech by měly být přizpůsobeny především uživateli, resp. cílové skupině uživatelů“ (tamtéž, s. 6).

Užitečný pohled na tuto problematiku poskytuje M. Čala, který čerpá z V. Talhofera a jeho *fází tvorby GIS*. Důležité je však poznamenat, že se rozhodně nejedná o fáze v pravém slova smyslu, neboť přesné pořadí jednotlivých kroků není nezbytně nutné dodržovat. Spíše jde o sez-



Obr. 1 Pravidla pro přenos mapové informace

(zdroj: Slocum, 2004; upraveno)

nam důležitých otázek, na které by si měl projektant geoinformačního systému odpovědět (Talhofer, 2001, Cit. In Čala, 2007, s. 32):

1. *konkretizace účelu díla* – Talhofer poznamenává, že všechna mapová díla (a tedy i GIS) by měla mít v úvodním projektu jednoznačně stanoven *cíl, resp. účel díla*, tj. k čemu má dílo sloužit, dále *okruh budoucích uživatelů* a jejich převládající požadavky, *výpočetní prostředí*, ve kterém bude GIS provozován, jeho *provedení* (vlastnosti, funkce, vizualizace), *způsob používání* a *zařazení* řešeného GIS v rámci obdobných projektů (hlavně v případě, kdy je systém součástí nějakého souboru sjednoceného účelem, např. jde o postupné vytvoření standardizovaných GIS všech fakult jedné univerzity). Po posouzení uvedených otázek je konkretizovaný účel mapy uveden v úvodní kapitole úvodního projektu (Talhofer, 2005),
2. *vymezení zájmového území* – spočívá především v uvedení základních socioekonomických a fyzických charakteristik řešeného subjektu, popř. jeho zvláštností (Čala, 2007),
3. *analýza uživatelských potřeb* – jde o velmi důležitý krok v rámci tvorby celého systému. Způsobů, jak stanovit potřeby uživatelů, je celá řada, více se touto fází zabývají kapitoly 2.5 a 3.6.1. Na základě zjištěných skutečností následně řešitel určí základní a doplňkové funkce GIS (tamtéž),
4. *funkčnost systému* – souvisí s předchozím bodem. Jak výstižně uvádí M. Čala, důležitý je přístup ke GIS jakožto nástroji sloužícímu široké veřejnosti, a proto by funkčnost a náročnost operací neměla být provedena příliš složitě (tamtéž),
5. *volba geodetického referenčního systému a zobrazení* – „volba geodetického referenčního polohového a výškového systému vychází z především z potřeb budoucích uživatelů mapy“ (Talhofer, 2005, s. 9). Volba zobrazení v elektronickém prostředí je pak spíše otázkou vlastní vizualizace dat (Talhofer, 2001, Cit. In Čala, 2007),
6. *dostupné datové zdroje* – před započítáním vlastních prací je třeba zhodnotit dostupnost dat, jejich aktuálnost, použitelnost a vhodnost pro řešený subjekt. V případě nemožnosti užití existujících dat, je nutné vytvořit či získat data nová,
7. *volba geografické reprezentace dat* – pro (geo)grafické vyjádření jakéhokoliv objektu či jevu lze použít grafické entity jako bod, linii, plochu, popř. další metody vyjádření (např. rastr),
8. *datový model* – datovým modelováním se podrobněji zabývá kapitola 2.4.2,
9. *návrh vizualizace dat* – týká se již spíše praktické části tvorby GIS.

Rozsah jednotlivých fází je samozřejmě dán vlastnostmi výsledného GIS. Uvedené kroky je navíc vhodné brát spíše rámcově než absolutně.

V rámci osnovy projektového úkolu při projektování IS zmiňují Vlasák a Bulíčková (2003, s. 59) jako jeden z bodů také stanovení požadavků na *cílové chování systému*: „Konkrétní věcná specifikace požadavků na cílové chování systému je důležitým aspektem správného a úspěšného budování IS.“ Samotné specifikaci by měla předcházet *analýza současného stavu* systému. Po ní se od zadavatelů, uživatelů i realizátorů získají požadavky na nový systém, dochází k jejich selekci a k zahrnutí pouze relevantních a proveditelných návrhů. Následně dojde ke shrnutí všeobecného stavu, stanovení organizačních a funkčních řešení budoucího systému a určení

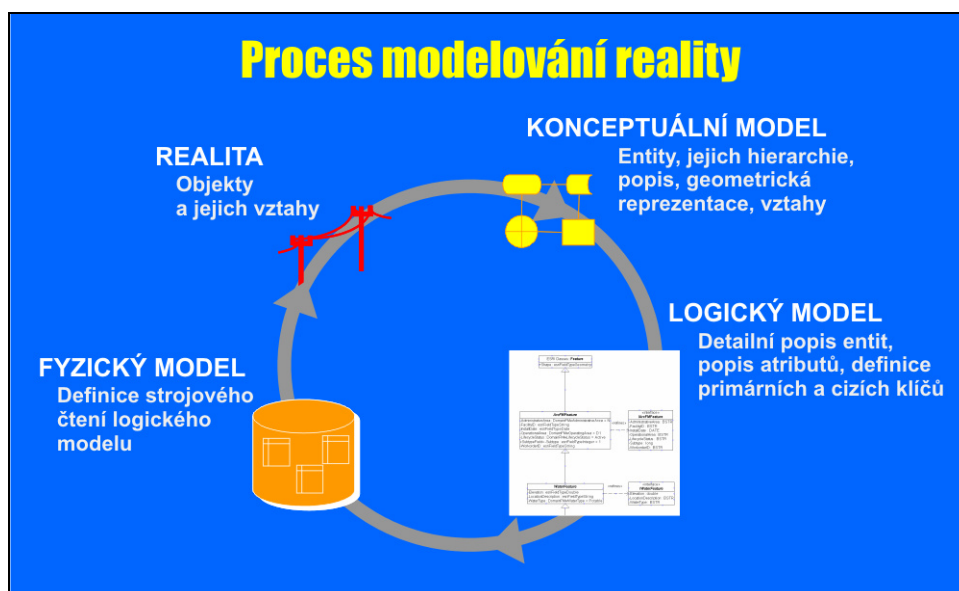
požadavků na jeho výsledné chování. Představu o cílovém chování nového IS a o úlohách, které by měl plnit, přibližuje *rámcový návrh systému* (Vlasák, Bulíčková, 2003).

2.4.2 Datové modelování

Datové modely slouží pro *obecný popis struktur*, do nichž jsou ukládány informace o objektech reálného světa. Popisují samotné objekty, dále jejich vlastnosti, metody a vztahy mezi objekty navzájem. Často používaným způsobem popisu datového modelu je tzv. objektový přístup, kdy je na jednotlivé elementy popisu pohlíženo jako na objekty, které mají společné vlastnosti a vztahy k dalším objektům. Datové modelování se nejčastěji dělí do tří fází⁷, které odpovídají procesu abstrakce reálného světa:

1. konceptuální datový model,
2. logický datový model,
3. fyzický model (Čala, 2007).

Jednotlivé fáze datového modelování přehledně zobrazuje následující schéma:



Obr. 2 Proces modelování reality – fáze a jejich stručný obsah (zdroj: ESRI)

2.4.2.1 Konceptuální datový model

Konceptuální model určuje, *co* bude obsahem projektovaného IS. Jak uvádí Talhofer (2005, s. 25), „hlavním cílem tvorby konceptuálního modelu je vytvořit základní datovou strukturu objektů a jevů, které budou ukládány do geodatabází, a přesně popsat jejich geometrické, topologické a tematické vlastnosti.“ Základní datovou strukturou se rozumí geografické objekty – entity, jakožto základní jednotky informace v systému, které již dále nejsou děleny a mají následující charakteristiky:

- a) *tvar* (geometrii),
- b) *prostorové souřadnice*,

⁷ Někdy je toto pravidlo nazývá *princip tří architektur* (P3A).

- c) *atributy* – lze je vyjádřit numericky, textově a logicky,
- d) *členění do vyšších hierarchických skupin* – objekty vyšších hierarchických skupin mají stejné dané vlastnosti a liší se od sebe ostatními vlastnostmi,
- e) *topologie* – tj. prostorové vztahy k sousedním objektům,
- f) *neprostorové vztahy k jiným objektům*,
- g) *zpravidla pouze vybrané vlastnosti*, jichž mohou nabývat,
- h) *dodržují určená pravidla*,
- i) *možnost komplexního chování* – může se jednat například o některé automatické funkce (Talhofer, 2005).

Definování objektů a jejich vztahů se skládá nejprve z jejich identifikace a popisu, poté dojde ke specifikaci vztahů mezi objekty a nakonec je vybrána vhodná geografická reprezentace. Data je výhodné seskupovat do logických skupin (*vrstev*), které jsou dále složeny z tzv. *témat*. Témata se skládají z bodových, liniových nebo plošných prvků, kde má každý prvek alespoň jeden *atribut* (Čala, 2007).

2.4.2.2 Logický datový model

Logický nebo také technologický model představuje „souhrn pravidel pro reprezentaci logické organizace dat v databázi“ (Talhofer, 2005, s. 45). Je složen z pojmenovaných datových jednotek a vztahů mezi těmito jednotkami. Tento model určuje především, *jak* je obsah IS v dané technologii realizován. Fyzické uložení dat v databázi ani jejich implementace však nejsou v rámci logického modelu řešeny.

V datových modelech jsou definovány *typy objektů*, pomocí nichž je možné modelovat objekty reálného světa. Typy objektů mají určité *atributy*, které slouží k popisu jejich vlastností. A jsou to právě atributy, jež slouží k rozlišení různých výskytů různých objektů v jednom konkrétním typu objektu. Důležitým faktorem v rámci technologického modelování je pak tzv. *klíč* představující soubor charakteristik pro jednoznačnou identifikaci objektu v jeho typu objektu (Talhofer, 2005). Existují dva typy klíčů:

- a) *primární* – jedná se o minimální množinu atributů databázové tabulky, které zajišťují jednoznačnou identifikaci výskytů dané entity. Každá tabulka by měla mít určen právě jeden primární klíč,
- b) *cizí* – jde o atribut, který je primárním klíčem v jiné tabulce a pomocí něhož se jedna entita odkazuje na jinou či jiné, tzv. „cizí“ entity. Cizí klíč může být tvořen i skupinou atributů (Melichar, 2002b).

Jak uvádí M. Čala (2007), v zásadě se pro popis vlastností a atributů zobrazovaných jevů používají dva způsoby:

- a) častěji jde o popis vlastností, které mohou nabývat v podstatě *libovolných hodnot* a které *nejsou klasifikovány do dalších kategorií*. Takový způsob nevyžaduje v rámci struktury popisu dat speciální systémové řešení,

- b) druhý způsob popisu je založen na výběru z předem určené množiny hodnot (např. z číselníku). Tyto množiny se nazývají domény a musí být v rámci logického modelu konkrétně definovány.

2.4.2.3 Fyzický datový model

Fyzický nebo též implementační model určuje, čím je realizováno předchozí logické řešení. Vlastní realizací se pak rozumí převod logického datového modelu do konkrétní cílové databáze, popř. cílových souborů. V rámci fyzického modelu jsou popisovány „entity, vztahy mezi entitami, atributy včetně jejich datových typů (domény) a primární a cizí klíče tak, jak budou definovány v cílových strukturách“ (Čala, 2007, s. 40). Datové vrstvy dědí vlastnosti sobě odpovídajících jevů logického modelu a tyto charakteristiky dále rozvíjí o konkretizující údaje, např. typ geometrie, topologická pravidla atd. (Čala, 2007).

2.4.2.4 Entitně-relační diagram a notace UML

Uvedené datové modely je samozřejmě vhodné vyjádřit graficky, což platí především pro konceptuální a logické stadium. Pro takové znázornění existuje značný počet metod, a tak při zachování obecného charakteru této kapitoly není možné se zaměřit na jeden konkrétní způsob příliš detailně. Proto byla vybrána jedna z nejpoužívanějších a zároveň velmi přehledných metod, *entitně-relační diagram (ERD)*. Jak již název napovídá, základem tohoto způsobu vyjádření je zobrazení všech entit systému a vztahů (relací) mezi nimi.

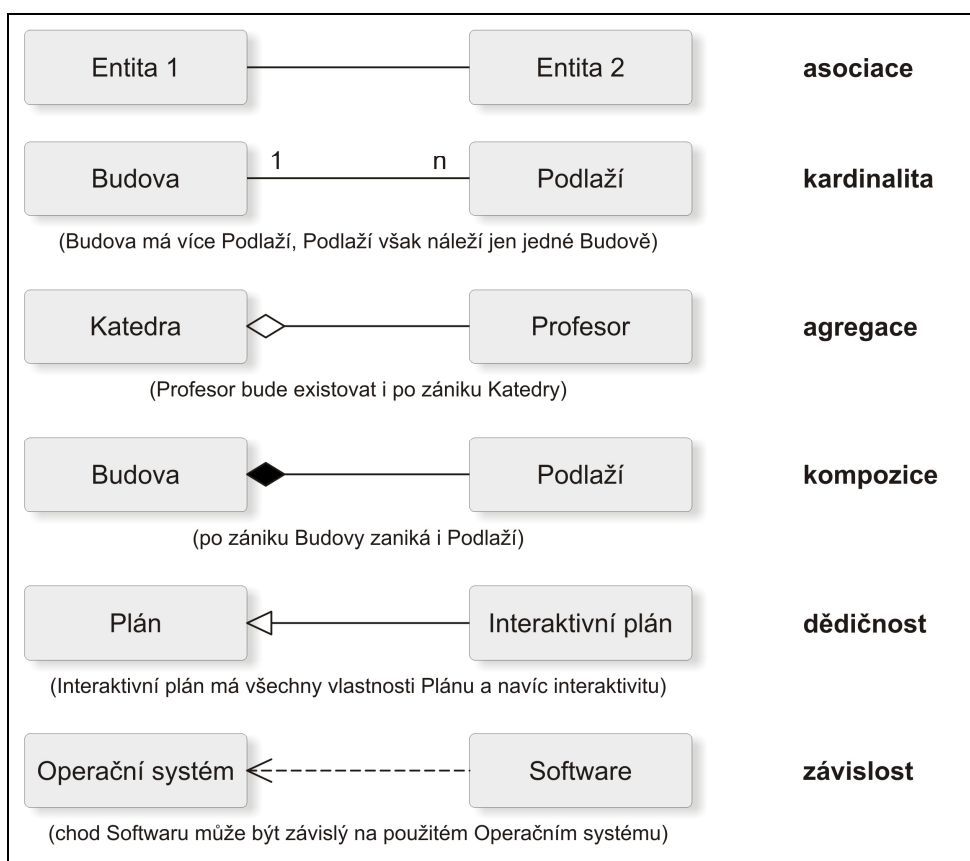
Pro tvorbu ERD lze použít několik forem notace (zápisu), přičemž výběr závisí především na osobních zkušenostech projektanta. Pro potřeby této práce byla zvolena notace *UML (Unified Modeling Language)*, neboť je plně dostačujícím nástrojem pro zobrazení všech potřebných vlastností systému a zároveň je srozumitelná i pro laika. Přestože se jedná o mírný odklon od obecného rázu kapitoly, je na tomto místě nutné pro správné pochopení dalšího textu zmínit několik zásad tvorby datového modelu systému pomocí ERD za použití UML notace:

- entity jsou značeny obdélníkem. V něm musí být uveden alespoň název entity, často také následuje seznam atributů, popř. seznam metod⁸. Pro tvorbu konceptuálního datového modelu GIS fakulty postačí jen název entity, atributy je vhodné zobrazit až v rámci logického modelu,
- M. Čala (2007) popisuje několik základních druhů vztahů mezi entitami:
 - a) *asociace* – jde o nejjednodušší vyjádření vztahu mezi dvěma entitami. V tomto vyjádření však nejsou vlastnosti vztahu blíže specifikovány. Relace je znázorněna pomocí linie spojující oba objekty (popř. konkrétní prvky těchto objektů),
 - b) *kardinalita* – určuje *násobnost* vztahů, neboť udává počet výskytů objektů obou entit, které se relace účastní. V případě UML bývá většinou označena číslicí (0, 1, 2 atd.), písmenem či symbolem (n, m, * – více výskytů) nebo rozmezím hodnot (0..5, 1..*, 2..n apod.) nad linií těsně u obdélníku dané entity. V zásadě se mohou vyskytnout tři případy:

⁸ Záleží na použitém typu UML diagramu. Popisované vlastnosti náleží *diagramu tříd*, jež patří dle UML verze 2.0 pod tzv. strukturní diagramy.

- 1 : 1 – na obou stranách vystupuje pouze jeden objekt dané entity, v praxi nepříliš častá situace,
- 1 : n – na jedné straně relace je jeden objekt dané entity, na straně druhé více objektů,
- m : n – na obou stranách vystupuje více objektů dané entity. Jedině tento vztah vyžaduje dekompozici, jež probíhá v rámci logického modelování za vzniku nové, tzv. vazební entity (Melichar, 2002a),
- c) *agregace* – forma asociace, jež vyjadřuje vztah celek-část, kdy může segment existovat i po zániku celku,
- d) *kompozice* – podobná vazba jako v případě agregace, segment však po smazání nadřazeného subjektu zaniká také. Jde tedy o silnější typ relace,
- e) *dědičnost* (*generalizace*, *zobecnění*) – hierarchický vztah, v němž potomek dědí vlastnosti svého předka,
- f) *závislost* – relace, ve které změna jedné (nezávislé) entity ovlivní entitu druhou (závislou).

Způsob zákresu jednotlivých vztahů na jednoduchých příkladech znázorňuje obr. 3:



Obr. 3 Značení vztahů mezi entitami pomocí UML (zdroj: autor)

Výše zmíněné skutečnosti lze brát jako stručné představení jak ERD, tak notace UML. Obě metody je pak vhodnější popsat na konkrétních datech (viz kapitoly 3.4.3 a 3.4.4).

2.4.3 Úvodní stav

Před započatím tvorby IS by mělo dojít ke stručné *analýze výchozí situace*. Vlasák a Bulíčková (2003) zkoumají míru *novosti systému* a zmiňují tři počáteční stavy, jež mohou při tvorbě IS nastat:

1. zcela nově budovaný systém (tzv. „budovaný na zelené louce“),
2. přestavba stávajícího systému v zásadních parametrech,
3. inovace systému (zpravidla jde o „upgrade“).

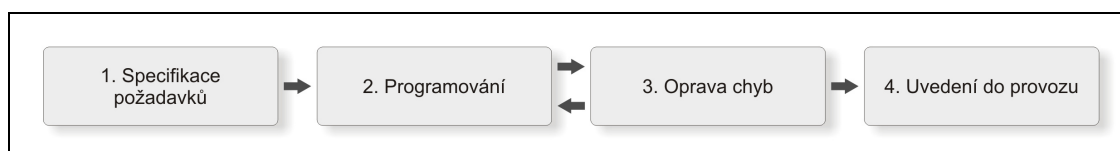
Ve většině případů se při tvorbě GIS fakulty bude jednat o první bod, tedy zcela nový systém. Jak dále Vlasák a Bulíčková zmiňují, nedílnou součástí počátku tvorby nového IS je jeho vhodný název a od něj se odvíjející *akronym*, resp. zkratka názvu vlastního IS (tamtéž). Snadno zapamatovatelný či dokonce vtipný název může dát celému IS pozitivní vyznění, napomoci kontaktu s jeho uživateli a nadto jim nabídnout pocit přátelského prostředí.

2.4.4 Životní cyklus a stadia vývoje GIS/IS

„IS má svůj *životní cyklus*. Životní cyklus systému je časový úsek, který začíná úmyslem vytvořit systém a končí, když se systém přestane používat“ (Sevocab, 2012). *Model životního cyklu* je rámec procesů a aktivit, které jsou spojeny s životním cyklem, mohou být organizovány do stupňů a vyjadřují jeho *časovou posloupnost*. Tento rámec je základem pro komunikaci. Historicky vzniklo několik modelů životního cyklu, jež jsou při tvorbě IS využívány dodnes. Mezi nejznámější z nich patří:

- a) Model programuj a opravuj,
- b) Vodopádový model,
- c) V-model,
- d) Spirálový model,
- e) Inkrementální model,
- f) Evoluční model.

Pro tvorbu GIS se jako nejvhodnější model jeví ten nejjednodušší – *Model programuj a opravuj* (obr. 4). Je poměrně neformální, neboť se jedná o cyklus, ve kterém se opakují činnosti programování, testování a oprava chyb. Cyklus končí v případě, že množství nalezených chyb klesne na přijatelnou úroveň nebo je dosažen termín dokončení projektu (Buchalceová, 2009).



Obr. 4 *Model programuj a opravuj* (zdroj: Patton, 2002; upraveno)

Modelem životního cyklu IS se zabývá také Merunka a kol. (2005), který rozlišuje čtyři hlavní fáze životního cyklu (obr. 5).

Mírně odlišný přístup popisují R. Vlasák a S. Bulíčková (2003), kteří uvádějí, že se v procesu tvorby IS v současnosti uplatňují dva základní přístupy k projektování – *tradiční* a *prototypový (iterační) přístup*.

Tradičním přístupem je myšlen tzv. *strukturovaný přístup životního cyklu systému*. Jak o něm zmiňuje Tvrdíková (2000), životní cyklus každého IS je tvořen přibližně jeho čtyřmi životními fázemi:

- plánování,
- návrh,
- zavádění,
- provoz a údržba.

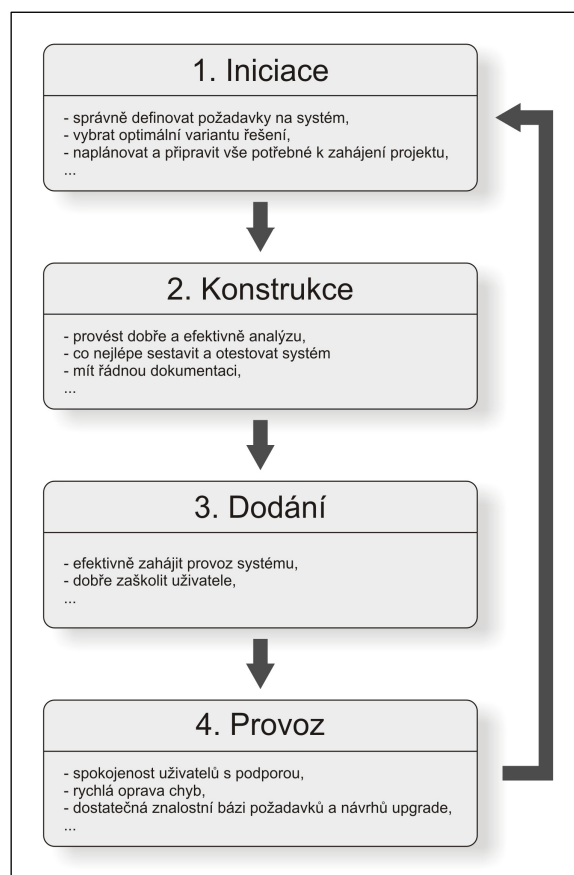
Vlasák a Bulíčková (2003) poznamenávají, že v rámci tradičního přístupu je možné celý proces tvorby IS dělit na větší věcně časové úseky, které se označují jako stadia. Jsou definována takovým způsobem, aby jasně a zřetelně vymezila podstatné úseky tvorby systému a aby bylo možné po jejich ukončení určit jejich výsledek.

Tato stadia následují po nezbytné předprojektové přípravě a označují se jako:

1. koncepční stadium,
2. projektové stadium,
3. implementační stadium,
4. stadium provozní údržby.

Koncepční stadium je rozhodující částí práce jednak při zadání projektu a jednak v rámci celého budoucího systému. Pomocí průzkumů a rozborů současného stavu vytváří *rámcovou představu* fungování IS, z níž se následně snaží formulovat *cíle*, kterých se má dosáhnout, jejich vymezení, specifikace a předpokládané přínosy. Koncepční stadium shrnuje dokument nazývaný *projektový úkol*.

O projektovém stadiu Vlasák (1987, s. 69) píše: „V průběhu projektového stadia se vypracovává vlastní projektová dokumentace. Její soubor pak tvoří finální produkt tohoto stadia, kterým je *prováděcí projekt*, a zpracovává se na základě schváleného projektového úkolu.“ V tomto stadiu by mělo dojít k *dekompozici IS*, *specifikaci dat* a zpracování provozní a uživatelské *dokumentace*.



Obr. 5 Čtyři hlavní fáze životního cyklu
(zdroj: Merunka a kol., 2005; upraveno)

V implementačním stadiu dochází k *testování* chodu jednotlivých subsystémů i systému jako celku. Je ověřována *funkčnost IS*, ladí se organizace a technologie provozu, popř. doškoluje personál. Na závěr tohoto stadia se většinou zpracovává *předávací protokol*.

Stadium provozní údržby spočívá v *plném provozu systému*, v řešení nově vzniklých problémů, úpravě některých modulů IS a detailů provozní dokumentace, popř. příprava dalších inovací systému.

Jednotlivá stadia lze popsat a rozčlenit mnohem detailněji, pro tvorbu GIS/IS má však zásadní význam především *hypotéza výsledného chování systému* vznikající v koncepčním stadiu v rámci osnovy projektového úkolu. Například J. Král (1998, s. 37) vymezuje následující charakteristiky, které by měla tato hypotéza, a tudíž i výsledný systém, dodržovat:

- a) *přenositelnost* (na jakých HW platformách a s jakými typy základního SW bude systém pracovat),
- b) *databázové systémy* (jaké lze použít),
- c) *integrace produktů třetích stran* (její rozsah a rozsah existujících aplikací),
- d) *velikost systému* (stanovení horní meze množství dat a počtu koncových pracovišť),
- e) *technické zabezpečení* (využití stávajícího HW a SW, přibližný odhad nákladů na nový HW a modernizaci zákl. SW).

Vzhledem k poměrně dlouhé době od specifikace požadavků na IS po implementaci, malé flexibilitě IS a nedostatečnému zapojení budoucích uživatelů do procesu jeho vývoje nastal v 80. letech odklon od tradičního projektování k tzv. *prototypovému přístupu*. Provozovatelé IS totiž žádali odběr systému „po částech“, přestože dosud nebyl kompletní. Tímto způsobem se ověří jak funkčnost dílčích segmentů, tak správnost jejich vyhotovení z pohledu zadání. Při použití prototypového přístupu je nejprve vytvořeno *jádro* (tzv. první prototyp) navrhovaného systému, jež je postupně dále rozpracováváno a vyvíjeno (Vlasák, Bulíčková, 2003).

V obecných vlastnostech jsou si tradiční a prototypový přístup velmi podobné a dodržují stejné principy. Proto výše napsaná pravidla platí také pro iterační přístup a ten již není rozváděn podrobněji.

2.4.5 Účastníci tvorby GIS/IS

Stručný přehled základních účastníků tvorby internetové mapy uvádí M. Krátký (2006, s. 14): „Uživatel, obsah mapy, poskytovatel a prostředí.“ Jak zmiňuje dále, poskytovatel, jímž je kartograf (autor), je omezen ostatními třemi činiteli a musí se jim přizpůsobit (Krátký, 2006). Proces tvorby internetové mapy s tvorbou GIS/IS nesporně souvisí, neboť právě mapa na internetu je jedním z nejčastějších výstupů tvorby geoinformačního systému.

R. Pecl se ve své práci zabývá především projektováním uživatelského prostředí, avšak jím zjištěné postupy lze s úspěchem převést do sféry projektování informačních, popř. geoinformačních systémů obecně. GIS/IS totiž s uživatelem komunikuje zásadně právě pomocí GUI, a tak je často k celému systému přistupováno jako ke graficky založené aplikaci. Pecl (2006, s. 13) uvádí, že zmíněné projektování je *multidisciplinární* a v řešitelském týmu by proto měli být:

- a) konečný uživatel,

- b) kupující,
- c) oborový specialista, obchodní analytik,
- d) systémový analytik, systémový inženýr, programátor,
- e) marketingový odborník, prodejce,
- f) projektant uživatelských rozhraní, návrhář vzhledu,
- g) odborník na lidské faktory a ergonomii,
- h) technický autor, školitel a pomocný personál.

2.5 Tvorba uživatelského rozhraní (GUI)

V úvodu pojednání o tvorbě GUI je vhodné zmínit skutečnost, že při projektování GIS/IS se uplatňují dva protikladné přístupy – *technokratická* a *uživatelská orientace projektu*. Technokratická orientace spočívá v „podřízení aplikace technologie zpracování dat schopnostem a potřebám výpočetní techniky“ (Vlasák, Bulíčková, 2003, s. 14). Uživatelská orientace je naproti tomu charakterizována přizpůsobením IS momentální funkční struktuře organizace. Není možné jednoznačně upřednostňovat jednu z orientací, většinou se uplatní obě varianty s převahou té či oné.

V průběhu tvorby GIS/IS je nutné stanovit nejen funkce budoucího systému, ale rovněž navrhnout, jakou formou budou tyto funkce prezentovány uživateli – tj. zhotovit *uživatelské rozhraní*. Na začátku projektování GUI je vhodné si uvědomit, kdo bude výsledný produkt používat, a zohlednit požadavky, zvyklosti, schopnosti a technické možnosti budoucích uživatelů tak, aby s IS pracovali co nejefektivněji (Pec1, 2006). Toto zohlednění je v podstatě příklonem k uživatelsky orientovanému projektování systému.

Při návrhu GUI je prvním krokem *analýza*, jejímž hlavním úkolem je *zajištění použitelnosti* řešeného rozhraní. Ta spočívá v dosažení shody mezi uživatelskými nároky a možnostmi IS (Součková, 2003, Cit. In Pec1, 2006). Součástí obecné analýzy je při tvorbě uživatelského rozhraní rovněž analýza potřeb uživatelů. Jak uvádí Shneiderman (2004, Cit. In Pec1, 2006, s. 26), „v této fázi je nutné zjistit schopnosti uživatelů a jejich zkušenosti s prací s GUI, jejich věkové rozvrstvení, fyzické a kognitivní schopnosti, vzdělání, kulturní a etnické zázemí, motivace, cíle a osobnost.“ Všechna tato hlediska totiž ovlivňují vzhled a funkce uživatelského rozhraní.

Shneiderman (2004, Cit. In Pec1, 2006, s. 27) také doporučuje dodržovat osm zásad, které nazývá zlatými pravidly:

1. *udržovat konzistentnost* – používat podobné sledy operací v podobných situacích, stejné termíny a grafickou znázorňování v celé aplikaci. Nadto je vhodné dodržovat zavedené zvyklosti a standardy,
2. *vyhovět všeobecné použitelnosti* – vhodné ovládací prvky jak pro začátečníky, tak pokročilé uživatele, navíc zohlednění uživatelů se zvláštními potřebami,
3. *poskytovat informačně hodnotnou zpětnou vazbu* – každá uživatelem vykonaná operace by se měla navenek nějak projevit. Významná je zpětná vazba především u zřídka používaných operací,

4. *navrhovat dialogy umožňující uzavření souvisejících operací* – sledy akcí uspořádat do skupin,
5. *předcházet chybám* – navrhovat systémy, které budou uživatelům co nejvíce bránit v děláni chyb,
6. *umožnit jednoduché vracení operací* – pokud uživatel ví, že může chybu napravit (vzít zpět), bude při práci s aplikací uvolněnější a tím pádem prozkoumá více jejích možností,
7. *podporovat vnitřní pocit vlády nad aplikací* – neprovádět nečekané operace, neinformovat o nezajímavých skutečnostech. Uživatelé by měli být sami iniciátoři akcí, ne jen na akce reagovat,
8. *omezit zatížení krátkodobé paměti* – člověk je údajně schopen zapamatovat si najednou „sedm plus minus dvě porce informací“. Pracovní prostředí by proto mělo být jednoduché a vždy k němu musí existovat programová nápověda.

Jak ohledně jakosti IS zdůrazňuje Molnár (2001, s. 89), „uživatel je konečným a často i okamžitým hodnotitelem kvality IS.“ Míra kvality IS samozřejmě souvisí s kvalitou uživatelského rozhraní, neboť GUI představuje vstupní bránu k IS a hlavní komunikační prostředek mezi uživatelem a systémem. Na konci každého projektu IS by proto měl být jeho *spokojený uživatel* (Molnár, 2001).

Problematikou správné podoby uživatelského rozhraní se v praxi se zabývá kapitola 3.6.1, která pojednává o testování aplikace uživateli.

2.6 Hlavní funkce a součásti GIS fakulty

Při tvorbě funkčnosti GIS fakulty je nutné zohlednit skutečnosti zmíněné v předchozích částech práce. Je vhodné čerpat z geoinformačního aspektu celého systému, tedy zajistit přítomnost složek INFORMACE, SYSTÉM a PROSTOR pomocí uživatelsky přívětivého GRAFICKÉHO rozhraní. Mezi primární funkční požadavky GIS fakulty by proto mělo patřit:

- a) *funkce vyhledávání osob, budov, místností, popř. administrativních celků* (katedry, ústavy, knihovny, sbírky ad.),
- b) *vytvoření jasné představy uživatele o prostorovém uspořádání jednotlivých budov ve vztahu k organizaci fakulty.*

Geoinformační systém fakulty by měl sloužit široké veřejnosti, především pak studentům a zaměstnancům fakulty. Již v tomto bodě je proto nutné zmínit, že pro co největší rozšíření systému se jako nejvýhodnější a v mnoha ohledech zároveň nejjednodušší řešení nabízí internet⁹. Online způsob publikování geodat je dnes na vzestupu a tento trend se bude dále prohlubovat. Jak uvádí M. Kollinger (2004, s. 10), „geografické informační systémy obecně spějí k tomu, že uživatelé budou ke geodatům běžně přistupovat interaktivně přes internet.“ Úvahu dále rozvádí ve smyslu budoucího provádění geoinformačních operací a analýz prostřednictvím webových prohlížečů, vyhledávání a instalaci potřebných nástrojů online atd., přičemž pro tyto služby pou-

⁹ Internet s velkým počátečním písmenem je vlastním jménem celosvětové informační a komunikační sítě. Slovo internet s malým počátečním písmenem se používá v obecném významu propojené počítačové sítě a jde o výrazně používanější termín.

žívá název *GISlužby* (tamtéž). Vzhledem ke skutečnosti, že Kollingerova práce je z roku 2004, je příhodné poznamenat, že jím předpověděný vývoj opravdu nastal.

Součástmi GIS fakulty jsou myšleny především fyzické prvky. Konkrétně se jedná o „data, technické, technologické a organizační prostředky, lidský prvek a reálný svět, tvořící okolí systému“ (Vlasák, Bulíčková, 2003, s. 13):

- a) *technické prostředky* – jde především o počítačovou techniku (hardware). Mohou být propojeny prostřednictvím počítačové sítě. Patří sem též reprografické vybavení a jakákoliv technika, která je v systému použita,
- b) *technologické prostředky* – programové vybavení výpočetní techniky (software),
- c) *organizační prostředky*, které se označují jako tzv. orgaware. Jedná se zejména o legislativní rámec, pravidla a předepsané postupy určující organizaci provozu daného IS a často také metodické pokyny a návody, normy apod.,
- d) *lidská složka*, neboli tzv. peopleware. Určuje zařazení, úlohy a uplatnění člověka v rámci provozu IS,
- e) *okolí systému*. Okolím je myšleno prostředí, ve kterém systém pracuje, z něhož čerpá vstupy a jemuž poskytuje výstupy svých zpracovatelských úloh. Je tvořeno zejména vnějšími informačními zdroji, které do systému vstupují, uživatelskými nároky a požadavky, technickými i jinými normami, legislativou atd. (Vlasák, Bulíčková, 2003)

Konkrétně jsou uvedené součásti systému řešeny v kapitole 3.4 zabývající se prvky interaktivního plánu budov fakulty.

2.7 Návrh postupu tvorby GIS fakulty

V této klíčové kapitole bude rámcově popsáno, jakým nejlepším způsobem by měla probíhat tvorba geoinformačního systému fakulty. Zahrnuty budou všechny zjištěné skutečnosti, doporučení, rady a postupy řešené v předchozím textu.

Na začátku celého procesu je výhodné celý postup rozdělit do několika etap. Při tom lze vyjít z životního cyklu systému, resp. jeho modelů, stadií vývoje GIS/IS a je možné zahrnout i teorii přenosu mapové informace zmiňovanou Slocumem. Srovnání několika v této práci popísaných postupů poskytuje *příloha A1*. Konkrétně jde o přenos mapové informace (Slocum, 2004), model životního cyklu Programuj a opravuj (Patton, 2002), dále pak modely životního cyklu popsané Merunkou a kol. (2005) a Tvrdíkovou (2000) a nakonec stadia vývoje IS (Vlasák, Bulíčková, 2003). Etapy popisující veskrze stejnou problematiku tvorby systému byly označeny stejným odstínem modré barvy. Jak je možné vypořádat, tyto odstíny jsou čtyři. Proto se jeví jako nejvhodnější rozdělení procesu tvorby GIS právě do čtyř etap. Tyto fáze je možné nazvat libovolně (při zachování významu etapy), pro účely této práce byla zvolena následující pojmenování:

1. Koncepce,
2. Konstrukce,
3. Implementace,
4. Provoz.

Za povšimnutí jistě stojí také skutečnost, že mezi některými stadii v příloze A1 jsou kromě šipek znázorňující přirozený směr vývoje tvorby systému zobrazeny také zpětné šipky. Jejich umístění není striktní a každý z autorů navíc chápe jejich význam mírně odlišným způsobem. Tyto šipky by však měly projektanta v první řadě upozornit na důležitost *zpětné vazby*. V rámci výše zmíněných etap vývoje GIS by taková zpětná šipka patřila primárně mezi konstrukci a implementaci. Zároveň je ale nutné poznamenat, že na zpětnou vazbu by tvůrce GIS neměl zapomínat v žádné z etap, neboť často například právě testování systému uživateli odhalí původně skryté problémy.

Tímto vcelku stručným ujasněním etap tvorby GIS/IS vznikla pomyslná páteř kostry geoinformačního systému fakulty. Konkrétní otázky řešené v rámci jednotlivých etap jsou popsány v dalším textu.

2.7.1 Koncepce

Koncepce by měla být rámcovým vymezením budoucího GIS fakulty. Úkolem projektanta je řešení následujících základních témat, která vznikla generalizací dříve napsaných skutečností:

- a) *zvážení skutečného rozložení zobrazovaného jevu* – v případě fakulty se může jednat o tři stavy: jediná budova \times kampus \times roztroušené budovy. Již v tomto bodě je navíc vhodné se zamyslet nad grafickou reprezentací prostorových dat (bod, linie, polygon, rastr aj.), uvažovaným souřadnicovým systémem, popř. kartografickým zobrazením,
- b) *účel/funkce systému* – jedna z hlavních otázek, kterou si musí tvůrce systému položit a zároveň si na ni odpovědět. Již několikrát bylo zmíněno, že hlavním účelem/funkcí GIS fakulty je sdělení informace (resp. její vyhledání) a vytvoření jasné prostorové představy o celém subjektu,
- c) *budoucí uživatelé* – primárními uživateli GIS fakulty budou jednoznačně její studenti a zaměstnanci. Lze předpokládat, že nároky dalších potenciálních uživatelů výsledné aplikace budou veskrze podobné požadavkům osob fakultně interních. Projektant by měl jak studenty, tak zaměstnance fakulty do procesu vzniku systému aktivně zapojit, tj. nejprve podobu budoucího GIS, jeho vlastnosti a funkcionality konzultovat s pověřenými osobami, nejlépe přímo s vedením fakulty, a následně provést testování beta verze systému jeho uživateli s ponecháním prostoru pro vyjádření názoru (viz kapitola 3.6.1). Vhodné je také poradit se s informačními odborníky fakulty o vhodnosti zamýšlených technických a technologických aspektů aplikace. Nelze rovněž opomenout úvahu nad způsobem, jakým budou uživatelé k systému přistupovat. V současnosti se jako nejvhodnější způsob publikování jak GIS fakulty, tak i jiných IS vytvořených pro sdělování informace široké veřejnosti, jeví online řešení, tedy umístění výsledné aplikace na internet, neboť uživatelům zajistí nepřetržitý a pohodlný přístup a administrátorovi systému navíc podstatně usnadní aktualizaci,
- d) *zdroje dat* – v rámci koncepce by se mělo jednat spíše jen o jakési hrubé nastínění, ve kterém si autor ujasní, jaká data budou při výstavbě systému použita a kde a jakým způsobem je opatří,

- e) *další náležitosti* – rozpočet projektu, legislativní rámec (především autorská práva použitých prostorových dat), název geoinformačního systému, přítomnost dalších jazykových mutací apod.

Ve stadiu koncepce by logicky mělo dojít ke vzniku *konceptuálního a logického datového modelu* a právě výše uvedené otázky by měly napomoci ke zpřesnění a snadnější tvorbě těchto modelů.

2.7.2 Konstrukce

Zahájením prací na cílové aplikaci projektant vstupuje do fáze konstrukce. Podoba tohoto stadia závisí v první řadě na zvolených technických a technologických prostředcích, nicméně je účelné zamyslet se nad několika důležitými a praktickými aspekty celého díla:

- a) *přenositelnost na jiné platformy* – z hlediska HW je vhodné stanovit minimální konfiguraci, na které bude možné systém používat. Žádoucí je pak rovněž minimalizace programových nároků (SW), tedy například, aby technologie celé aplikace umožňovala její použití pouze přes webový prohlížeč bez nutnosti instalace dalších programů či pluginů. GIS fakulty by v ideálním případě neměl být závislý na platformě a operačním systému. Technologií tvorby se prakticky zabývá kapitola 3.5.1,
- b) *databázové systémy* – opět je nutné zajistit, aby použitá databázová platforma fungovala správně na jakékoli především softwarové platformě uživatele,
- c) *použití produktů třetích stran* – většina programového vybavení informačních systémů je v dnešní době postavena z komponent dodaných externími společnostmi. Trend příklonu k tzv. externím zdrojům potvrzují i například Vlasák a Bulíčková (2003, s. 17): „Znamená to nevyvíjet např. vlastní software, nevymýšlet příliš specifické kategorie dat, pokud je jejich základ možno převzít z jiných, třeba už standardizovaných řešení, apod.“ Výhody takového postupu jsou v první řadě v nižších finančních nárocích,
- d) *technické zabezpečení* – souvisí s předchozími body a také se skutečností, zda se v případě tvorby GIS fakulty bude jednat o zcela nově budovaný systém, zásadní přestavbu stávajícího nebo pouze jeho modernizaci (upgrade). Úkolem projektanta je stanovit, zda bude nutné pořizovat nový HW a SW, popř. jejich bližší specifikace.

Po zodpovězení na uvedené otázky by měl tvůrce GIS fakulty vytvořit *fyzický datový model* systému, jenž je realizací předchozích modelů v konkrétní databázové platformě, a proto je možné jej považovat již za součást konstrukce systému. Samozřejmě nelze ve všech případech přesně určit, v jaké fázi by měl vznikat který datový model, ostatně to ani není úkolem tohoto pojednání. Důležité však je, aby konceptuální a logický datový model vznikly ještě před zahájením prací na konstrukci aplikace.

Hlavním úkolem fáze konstrukce je samozřejmě tvorba výsledné aplikace, čemuž se velmi podrobně věnuje kapitola 3.

2.7.3 Implementace

Fáze implementace GIS fakulty je v této práci chápána ve smyslu *zahájení provozu* aplikace, tj. předání finální verze interaktivního plánu odpovědným osobám a uživatelům, a není proto totožná s implementačním (fyzickým) datovým modelem.

2.7.4 Provoz

Práce projektanta GIS fakulty většinou nekončí předáním aplikace jejímu provozovateli. Předem je totiž nutné dohodnout pravidla zapojení tvůrce GIS do provozu aplikace, tj. zda se například bude jednat o funkci hlavního administrátora nebo naopak půjde jen o externí spolupráci formou konzultací případných problémů.

KAPITOLA 3

Tvorba interaktivního plánu budov PŘF UK v Praze

Následující převážně praktická kapitola se zabývá tvorbou výsledné geoinformační aplikace, tedy interaktivním plánem budov Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze.

3.1 Interaktivní plány obecně

Pro účely tohoto pojednání je vhodné více rozvinout několik základních termínů, které pomohou dané téma lépe uchopit.

Pojem *interaktivita* vysvětlují R. Dostál a V. Voženílek (2011, s. 107), když píší, že „představuje vzájemné působení dvou nebo více činitelů.“ Jak autoři dále uvádějí, úkolem interaktivity je umožnění komunikace mezi zmíněnými činiteli, tedy reakce na zadaný požadavek a odezva na něj. Rovněž popisují rozdíl mezi interaktivitou, jejímž cílem je ovládnutí něčeho, a *animací*, kterou chápou jako pohyb neovlivnitelný uživatelem (tamtéž).

Plán se od mapy liší především způsobem svého vzniku, neboť referenční plochou je v takovém případě rovina. Jedná se navíc o území malého rozsahu, kdy je možné zanedbat zakřivení Země. Udávána je mez 700 km², tedy přeneseně okrouhlé území o přibližném poloměru 15 km (Voženílek, 2001). Jde tedy o zmenšený pravoúhlý průmět části zemského povrchu a dalších objektů do roviny. Typickou oblastí využití plánů jsou plány měst.

Odborná literatura se primárně zabývá *interaktivními mapami*, protože jde o mnohem širší termín¹⁰. Při zohlednění účelu této práce lze z hlediska teorie oba termíny ztotožnit. Mluví-li se o interaktivní mapě, má se na mysli stav, kdy „prvky znázorněné v mapovém poli poskytují možnost získání dalších informací v oblasti jejich výskytu v mapovém poli nebo mapa obsahuje interaktivní komponenty“ (Kozáková, 2005, s. 2). Tuto úvahu doplňuje například M. Krátký (2006), jenž chápe interaktivitu mapy jako schopnost reakce na podněty uživatele v reálném čase.

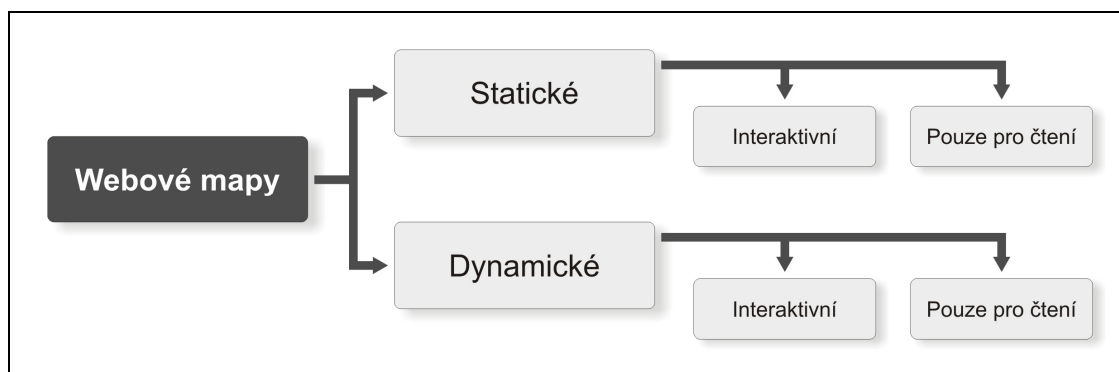
Interaktivní mapy se začaly v praxi zkoumat až v době, kdy jejich tvorbu a rozšíření umožnil rozvoj informačních technologií¹¹. T. A. Slocum (2004) v tomto smyslu hovoří o důsledcích technologických změn v oboru na uvažování kartografů. S dřívějším přístupem (tzv. *sdělovacího modelu*) tvořili kartografové většinou jednu, tak říkajíc „ideální“ mapu. Interaktivní grafika naproti tomu umožňuje uživatelům prohlížet prostorová data dynamicky, a vytvořit tak několik odlišných variant zobrazených dat (informací).

¹⁰ Plán je přeneseně druh mapy.

¹¹ Distribuce map prostřednictvím internetu se datuje zhruba od roku 1993, kdy byl vytvořen první grafický prohlížeč s názvem *Mosaic* (Čerba, 2006).

V polovině devadesátých let 20. století pak vznikla pracovní komise Mezinárodní kartografické asociace, jež se přímo zabývala problematikou map na internetu – *Commission on Maps and the Internet*. V současnosti je pak vhodné více akcentovat činnost jiného orgánu, a sice komise pro geovizualizaci (*Commission on GeoVisualization*), která byla dosti aktivní na Mezinárodní kartografické konferenci v roce 2011 v Paříži.

Je také vhodné zmínit, kam vlastně interaktivní mapy/plány patří v rámci oboru kartografie. Předchůdci interaktivních map byly tzv. *hypermapy* a *interaktivní multimediální mapy* (Cartwright, 2003, Cit. In Dostál, Voženílek, 2011), které v době svého vzniku v roce 1990 obsahovaly pouze nejjednodušší funkcionalitu (zoomování a identifikace objektů). Postupně se vývoj těchto map přesunul od desktop aplikací k *online* řešením založených ve většině případů na protokolu HTTP. Nejprve šlo pouze o přenos dat, později začalo docházet přímo ke vzniku *webových map*. Ty je možné dělit na mapy *interaktivní* a *pouze pro čtení*. Podle jiných kritérií pak lze rozlišovat mezi mapami *statickými* a *dynamickými* (Dostál, Voženílek, 2011). Toto členění (viz obr. 6) je založeno na klasifikaci M.-J. Kraaka (2001) a jde patrně o vůbec nejcitovanější klasifikaci webových map, již uvádí například M. Krátký (2004) či M. Kozáková (2005).



Obr. 6 Klasifikace webových map (Kraak, 2001; upraveno)

Pokud autoři píší o *internetových* a *webových mapách*, často dochází k zaměňování obou termínů, případně dokonce za chápání těchto pojmů jako synonym. Jak ale vysvětluje M. Kollinger (2004), *internet* je kterákoliv síť složená z menších sítí propojených komunikačními zařízeními a společnou sadou komunikačních protokolů. Naproti tomu World Wide Web (WWW či *www* nebo pouze *web*) je síťová aplikace podporující HTTP protokol, která běží na internetu. Existuje však mnoho dalších internetových aplikací, které již nejsou součástí WWW (e-mail, FTP, Telnet ad.). Web je tedy užším pojmem než internet.

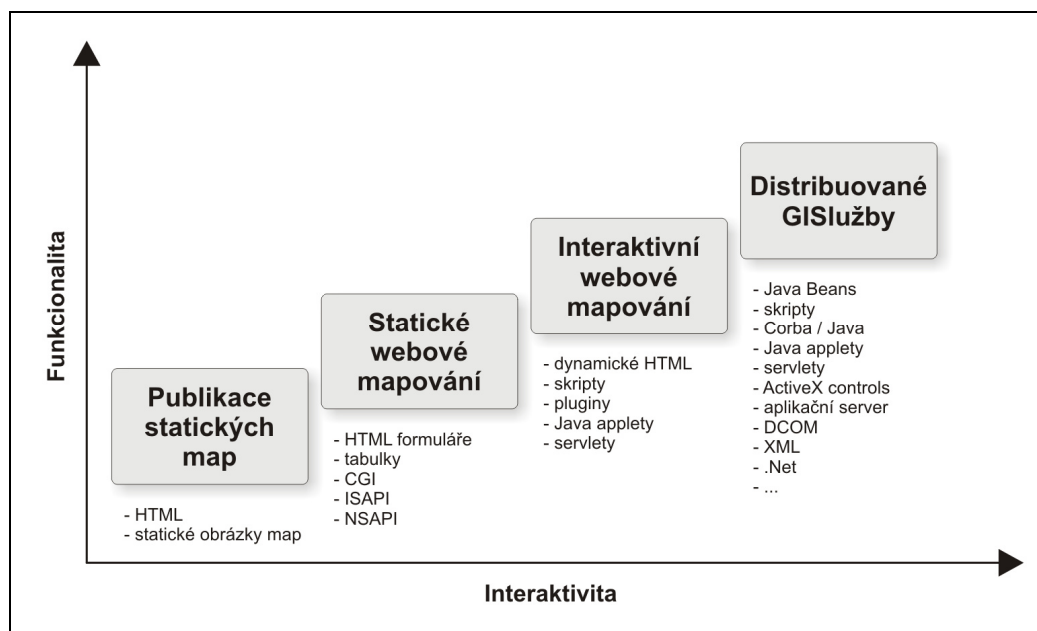
O. Čerba (2011, s. 21) v této souvislosti rozvíjí zajímavou myšlenku, když web považuje za nejlepší operační systém. Důvody svého tvrzení uvádí následující:

- globální dostupnost,
- nezávislost na platformě,
- levný software,
- jednoduchý způsob ovládání.

Právě webová aplikace se pro interaktivní plán budov PřF UK jeví jako nejvhodnější řešení. Hlavními uživatelskými výhodami jsou *časová* a většinou i *cenová dostupnost* a z hlediska administrátora pak možnost snadné *aktualizace* (Krátký, 2006). Nutno však také zmínit, že tato výhoda se snadno může proměnit v nevýhodu, neboť vysoký počet použitelných technologií a formátů v dnešní době znamená v některých případech odlišné chování a vlastnosti na různých platformách (např. prohlížečích).

Při čtení předchozích řádků si lze položit otázku, zda je opravdu nezbytné, aby byl výsledný plán distribuován online, tedy aby se jednalo o internetovou, potažmo webovou mapu. Odpověď je snadná – není to sice nutné, ale přinejmenším *vhodné*. Interaktivní mapy nemusí být ani v dnešní době pouze internetové (webové), nicméně odmítnutím online způsobu ztrácí dílo významný nástroj k naplnění svého účelu.

Interaktivní plány jsou ve své podstatě „typem“ geoinformačních systémů, respektive *internetových GIS*. Jak si lze povšimnout na obr. 7, vývoj internetových GIS je ve znamení zvyšování jak funkcionality, tak interaktivity.



Obr. 7 Vývoj internetových GIS technologií

(zdroj: Peng – Tsou, 2003, Cit. In Kollinger, 2004; upraveno)

Interaktivní plán, jehož tvorba je jedním z cílů této práce, bude patřit právě do sféry interaktivního webového mapování, což se v praxi potvrdí mimo jiné použitými technologiemi.

3.2 Současný stav řešení problematiky

Dostupnými interaktivními mapami a plány českých vysokých škol, případně fakult, se podrobně zabývala kapitola 2.3. V ní je popsáno nalezení pouze dvou interaktivních aplikací, které disponují vlastnostmi uvedenými v zadání této práce (konkrétně se jednalo o Právnickou fakultu UK v Praze a Fakultu informačních technologií VUT).

Interaktivní plány jsou v současnosti významným výzkumným odvětvím geoinformatiky, což dokazuje mimo jiné i množství bakalářských a diplomových prací obhájených na PřF UK, jež se touto problematikou zabývají. Například J. Jedlička (2008) zkoumá možnosti využití formátu SVG pro tvorbu interaktivních internetových map, M. Krátký (2006) navrhuje propojení internetové mapy se službami na webovém portále, interaktivní mapu vulkanizmu ve světě tvoří P. Petr (2009), T. Rauch (2008) vytváří interaktivní mapu českých golfových hřišť, F. Skalický (2009) se zabývá interaktivní pohledovou mapou Jizerské 50 a Z. Stein (2009) zjišťuje možnosti využití formátu SVG a JavaScriptu pro tvorbu interaktivních map.

3.3 Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze

Přírodovědecká fakulta je jednou ze 17 fakult Univerzity Karlovy a k jejímu založení došlo 24. června 1920. Již v době svého vzniku byla tvořena především budovami v rozsáhlém areálu pražského Albertova a lze poznamenat, že tento stav trvá dodnes. Obr. 8 ukazuje, které budovy patří k PřF UK v současnosti a jaké sekce a pracoviště se v nich nacházejí.

budova	sekce, pracoviště
Albertov 3	chemie, geologie
Albertov 6	děkanát, geografie, geologie
Benátská 2	biologie, životní prostředí
Bruslařská 10	tělesná výchova
Hlavova 8	chemie
Horská 3	výuka jazyků, geografie
Legerova 5	geografie
Na Slupi 16	studijní oddělení, botanická zahrada
Studničkova N12	genetická zahrada
Viničná 5	biologie
Viničná 7	biologie

Obr. 8 Budovy Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy
(zdroj: www.natur.cuni.cz; upraveno)

Při konzultacích s vedením fakulty (s proděkanem pro geografii, J. Langhammerem) bylo rozhodnuto, že interaktivní plány budou vytvořeny pouze pro šest budov – Albertov 6, Benátskou 2, Hlavovu 8, Legerovu 5, Viničnou 5 a Viničnou 7. Hlavním důvodem je skutečnost, že jde o budovy, do kterých se soustřeďuje nejvýznamnější část z celkového dění na fakultě, jak po stránce výzkumu a výuky, tak z hlediska administrativy.

Pro tvorbu aplikace má zásadní význam nejen geografické chápání zobrazovaného jevu, ale také jeho *organizační struktura*. Struktura fakulty totiž hraje významnou roli při datovém modelování (viz kapitoly 3.4.3 a 3.4.4), tedy při vzniku databází pro jednotlivé budovy, místnosti, osoby a pracoviště. Přírodovědecká fakulta UK má své *vedení (orgány fakulty)*, *děkanát*, čtyři oborové sekce (*Biologie, Chemie, Geografie a Geologie*) a rovněž několik *celofakultních pracovišť*. Mnohem podrobněji organizační strukturu PřF UK zobrazují *přílohy A2 a A3*.

3.4 Koncepce

Před započítím tvorby interaktivního plánu vstupuje projektant do stadia koncepce, kdy je potřeba si ujasnit, jakých funkcí bude výsledná aplikace schopna, z čeho se bude skládat, jaké budou její vlastnosti, jak bude vypadat datový model systému a mnoho dalších důležitých náležitostí. Při tomto kroku se již konkrétně zohlední skutečnosti zjištěné v kapitole 2 a použijí zmíněné postupy, kroky a rady pro vybudování interaktivního systému.

1. **zvážení skutečného rozložení zobrazovaného jevu** – jak již bylo zmíněno, Přírodovědecká fakulta UK se rozkládá převážně na Albertově v Praze 2. Oficiálně se Albertov jmenuje jen přibližně půl kilometru dlouhá třída spojující ulice Na Slupi a Ke Karlovu, nicméně v širších souvislostech je pod tímto názvem chápán celý univerzitní areál včetně okolních ulic. Z budov, které budou součástí interaktivního plánu, se v areálu nacházejí Albertov 6 a Hlavova 8. Budovy biologické sekce v Benátské 2 a ve Viničné 5 a 7 sice leží necelých 400 metrů severněji od budovy děkanátu, většinou jsou ale chápány ještě jako součást univerzitního komplexu. Legerova 5 se pak nachází více než 400 metrů přibližně východním směrem od Albertova 6, sídla PřF UK. Jedná se tedy o případ roztroušených budov¹², kdy je vhodné vytvořit úvodní mapu interaktivního plánu, neboli „rozcestník“ celé aplikace.

Grafická reprezentace prostorových dat je v tomto případě veskrze jasnou záležitostí – jde o plány podlaží, a proto lze většinu zobrazených jevů vyjádřit polygonem. Grafická podoba plánů jednotlivých budov je pak do značné míry určeno podobou původních statických plánů budov (viz kapitola 3.4.1).

Souřadnicový systém a kartografické zobrazení nebyly při tvorbě uplatněny, neboť vzhledem k účelu interaktivního plánu, jeho měřítku a technologii konstrukce není k jejich použití žádný důvod.

2. **účel/funkce systému** – výsledný interaktivní plán PřF UK musí plnit geo-informační funkci, tj. umožnit svým uživatelům nalézt hledanou informaci a pomoci jim vytvořit jasnou prostorovou představu o celé fakultě.
3. **budoucí uživatelé** – interaktivní plány budou využívat v první řadě studenti a zaměstnanci PřF UK a jejich zapojení do projektu je řešeno v kapitole 3.6.1.

Na tomto místě je vhodné poznamenat, že dva předchozí body spolu významně souvisí. Prostředníkem mezi uživatelem a vlastní aplikací, a tudíž i pomocnou silou pro splnění účelu/funkce celého díla, je uživatelské rozhraní (UI). Jak předkládá Pucher (2005, Cit. In Čerba, 2006, s. 6), „uživatelé digitálních map většinou preferují aplikace s výrazným designem, komfortním uživatelským rozhraním a neomezenou použitelností.“ Zajímavou myšlenku v této souvislosti pak zmiňuje J. D. Bláha (2007), když uvádí, že *forma (styl) kartografického díla je prostředkem jeho funkce*. Na tuto skutečnost by projektant interaktivního plánu neměl zapomínat.

¹² Areál Albertova lze do určité míry chápat i jako univerzitní kampus. Nicméně nachází se v něm jak dvě fakulty UK (Přírodovědecká a 1. lékařská fakulta), tak budovy náležící ČVUT, tedy jiné univerzitě. Aby byl Albertov označen za kampus, není dostatečně kompaktní.

4. **zdroje dat** – hlavními datovými zdroji při tvorbě interaktivního plánu jsou:

- a) *technické plány budov PřF UK* v analogové i elektronické podobě – jedná se o technickou dokumentaci k jednotlivým budovám. Výkresy byly získány od OSBI, kterým jsou využívány primárně při stavebních úpravách objektů,
- b) *fotografie staveb, učeben či pracoven* – vlastní fotografie, případně obrázky poskytnuté PřF UK,
- c) *existující informační plány řešených budov* – podoba plánů v rámci interaktivní aplikace a možnosti jejich sjednocení jsou řešeny v kapitolách 3.4.1 a 3.4.2,
- d) *informace o zaměstnancích a pracovištích na webových stránkách PřF UK*. Pro účely tvorby databáze osob na fakultě se přímo nabízí databáze zaměstnanců UK, která je přístupná formou webové aplikace *WhoIs* na webu univerzity. Bylo však zjištěno, že ne ve všech případech jsou informace aktuální a přesné. Navíc v ní jsou údaje o sídle osob zaznamenány formou prostého textu (například „222, Albertov 6“), což je dosti nevhodný formát pro propojení záznamu s plány příslušného podlaží. Pro tvorbu interaktivního plánu byly proto použity údaje z webu fakulty, většinou přímo ze stránek příslušných pracovišť. V několika případech bylo nutné hledané skutečnosti zjistit osobně přímo na pracovišti. Získaná data byla následně importována do vlastní databáze (viz kapitola 3.5.3.3).

5. **další náležitosti**

- a) *rozpočet projektu* není nutné sestavovat, protože se jedná o jeden z výstupů diplomové práce. Pokud by se však v budoucnu měl interaktivní plán prakticky využívat, je potřeba stanovit, kdo jej bude spravovat, provádět aktualizaci a opravovat vzniklé problémy, a zároveň určit formu a výši odměny pro tuto osobu. Ohledně finanční stránky projektu je též vhodné zmínit, že při výběru použitých technologií byla maximální snaha o využití volně dostupných nástrojů,
- b) *autorská práva* použitých dat také není třeba řešit, neboť sama Přírodovědecká fakulta je disponentem těchto dat. V rámci interaktivního plánu nebudou zveřejněny žádné jiné informace než volně dostupné,
- c) *název geoinformačního systému fakulty* – vzhledem ke skutečnosti, že se Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze rozkládá převážně v okolí Albertova, byl zvolen název *ALBERT*,
- d) *jazykové mutace* interaktivního plánu – u informačních mapek budov biologické a chemické sekce je v legendě význam mapových znaků vysvětlen jak česky, tak anglicky. Je proto vhodné, aby byla tímto způsobem provedena legenda celé interaktivní aplikace, tedy i budovy Albertov 6 a Legerova 5. Vytvářet celou aplikaci rovněž v anglickém jazyce je v této chvíli, i vzhledem k poměrně nízkému počtu studentů a zaměstnanců, jež nerozumí česky, zbytečné.

3.4.1 Sjedení znakového klíče

V průběhu několika posledních let vznikly následující informační plány¹³:

- biologická sekce (Benátská 2, Viničná 5 a Viničná 7 – *příloha A4*). Původní plány vznikaly v programu *AutoCAD* a byly hotovy již před několika lety, avšak k jejich zveřejnění nikdy nedošlo. Nezbytná aktualizace je dílem autora této práce a byla dokončena v květnu 2011,
- chemická sekce (Hlavova 8 – *příloha A5*). Plány, jež byly vytvořeny v softwaru *CorelDRAW*, jsou již několik let umístěny na informačních panelech v budově. Jejich elektronická verze byla po dlouhotrvajícím intenzivním pátrání nalezena a aktualizována autorem této práce v červnu 2011,
- geografická a geologická sekce (Albertov 6 a Legerova 5 – *příloha A6*). V obou případech se jedná původní díla autora této práce vytvořená v softwaru *CorelDRAW*. Plány byly vznikaly v průběhu roku 2011, poslední aktualizace proběhla v říjnu.

Vzhledem ke skutečnosti, že každou sérii plánů vytvářel jiný člověk, jsou mezi nimi patrné rozdíly ve znakovém klíči (viz srovnání *příloh A4, A5 a A6*). V rámci této práce bylo nutné pokusit se alespoň o částečné sjedení, ze kterého bude na první pohled patrné, že budovy patří pod jednu fakultu.

3.4.2 Tvorba plánů jednotlivých budov

Tvorba plánů by samozřejmě mohla patřit až do fáze konstrukce, avšak při zohlednění výše zmíněných skutečností je vhodnější plány považovat primárně za jeden ze zdrojů dat. Proto je účelné již v konceptu GIS fakulty zajistit jejich sjedení, aby byly k dispozici při konstrukci.

Pro tvorbu plánů byl zvolen program *CorelDRAW X3*, přičemž hlavním důvodem jeho použití byly zkušenosti autora s tímto softwarem. „*Corel*“ je řazen mezi nejpoužívanější grafické programy a jeho primární sférou uplatnění je tvorba vektorové grafiky. Důležité je však poznamenat, že pro vznik plánů může posloužit jakýkoliv software podporující vektorovou grafiku.

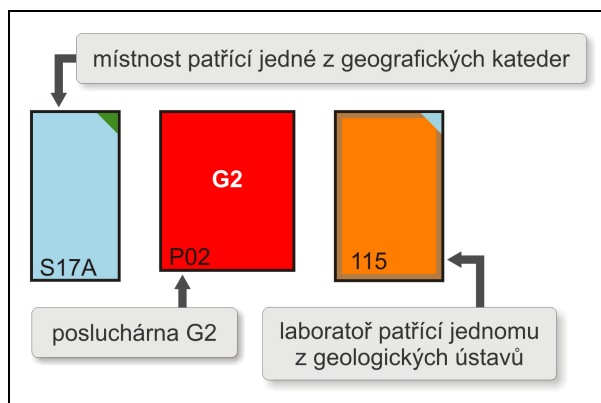
Vizuální podoba plánů všech podlaží je dostatečně intuitivní, přesto je vhodné uvést několik stručných poznámek platných pro všechny řešené budovy:

a) barvy

Obecně lze poznamenat, že v základu jsou místnosti barevně odlišeny:

- podle *pracoviště*, kterému náleží – sekce, katedry, ústavy ad.,
- podle svého *účelu* – učebna, laboratoř, praktikum, knihovna, chodba, toalety, technické prostory, výtah ad.,
- kombinace předchozích dvou bodů – například laboratoř patřící pod nějaké pracoviště či knihovna v gesci určité sekce. V takovém případě je místnost zobrazena oběma barvami, přičemž účel je jakousi menší místností, kterému pracoviště tvoří podklad. Lépe jsou všechny možné situace znázorněny na obr. 9.

¹³ Všechny níže zmíněné plány jsou od srpna 2011 umístěny na stránkách PŘF UK v sekci *O fakultě / Kde nás najdete* a dle potřeby průběžně aktualizovány.



Obr. 9 Barvy místností (zdroj: autor)

b) popis

Každé podlaží je zřetelně popsáno jak názvem budovy, tak číslem patra¹⁴. Naprostá většina místností je popsána – nejčastěji jde pouze o číslo (117), popř. číslo a upřesňující písmeno (117C), v rámci některých budov jsou místnosti v suterénu a přízemí značeny s písmeny na začátku (S20 či P21). Místnosti nebyly v plánech popsány pouze v případech, kdy se do nich popis nevešel. Číslo místnosti je však možné v takových situacích snadno odvodit.

Přímo v plánech jsou rovněž popsána jednotlivá pracoviště. Od popisu bylo upuštěno pouze v případech, kdy nebylo zcela jednoznačné, kde se pracoviště nachází (příliš roztroušené). Pro popis kateder a ústavů byla zvolena polotučná kurzíva černé barvy na bílém podkladu. Účelová pracoviště jednotlivých sekcí byla popsána polotučným řezem písma, opět černé barvy na bílém podkladu.

Dále došlo rovněž k popisu všech učeben, laboratoří, praktik a dalších místností, těžko zařaditelných do základních kategorií popisu (studentský klub, mechanická dílna, sekční místnost apod.).

U Albertova 6 a Hlavovy 8 byl navíc zavedeným symbolem označen bezbariérový vstup do budovy. U ostatních budov překvapivě nebyly takové vstupy nalezeny.

Pod každým plánem podlaží je navíc zobrazena legenda, jež obsahuje pouze ty znaky, které se v patře vyskytují.

Se zahrnutím těchto obecných, výše zmíněných poznatků bylo přistoupeno ke tvorbě plánů šesti vybraných budov:

a) Albertov 6

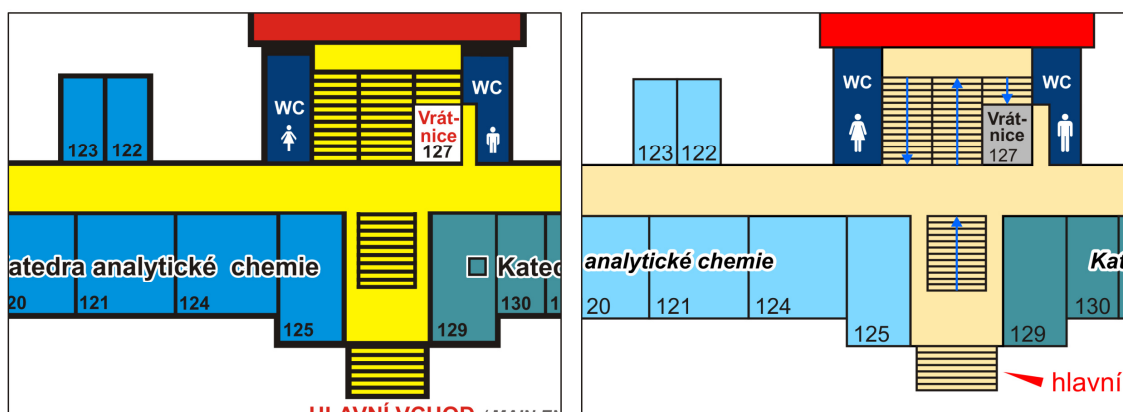
Situace u Albertova 6 je specifická, neboť zastřešuje dvě sekce a nadto je sídlem děkanátu. Výsledný plán se při použití stejného postupu tvorby jako v případě biologické a chemické sekce, které byly vytvořeny dříve, potýkal s přemírou barev způsobující špatnou rozlišitelnost prvků mapy. Proto bylo zvoleno řešení, kdy se barevně rozlišily pouze sekce (geografie a geologie) a nadřazená pracoviště (děkanát a celofakultní pracoviště) a příslušnost místností k jednotli-

¹⁴ -2 = 2. suterén, -1 = suterén, 0 = přízemí, 1 = 1. patro, 2 = 2. patro, 3 = 3. patro, 4 = 4. patro.

vým katedrám a ústavům se zobrazila pomocí malých, různě barevných trojúhelníků v pravém rohu.

b) Hlavova 8

Chemická sekce byla vůbec prvním pracovištěm PŘF UK, které si nechalo vytvořit plány „své“ budovy. Po nalezení jejich elektronické verze bylo bohužel zjištěno, že se jedná o naprosto nestandardní postup při tvorbě vektorové grafiky a pro účely tvorby aplikace ALBERT bude potřeba vytvořit plány zcela nové. U barev jednotlivých pracovišť přitom došlo k větším změnám než v případě budov biologické sekce. Rozdíly mezi původním a současným plánem ukazuje Obr. 10:



Obr. 10 Srovnání původního (vlevo) plánu Hlavovy 8 s jeho novou podobou (vpravo)
(zdroj: autor)

c) Legerova 5

V této budově patří PŘF UK pouze část jednoho patra a jde o nejmladší budovu fakulty z hlediska délky využití. Legerova 5 byla totiž PŘF UK přidělena v roce 2011 místo budovy ve Vratislavově ulici. V současnosti zde sídlí někteří geografové a geologové, a tak byl pro tvorbu plánu použit stejný systém jako v případě Albertova 6, tj. malé trojúhelníky v horním pravém rohu každé místnosti, jež označují příslušnost ke konkrétní katedře.

d) Benátská 2, Viničná 5, Viničná 7

Současná podoba plánů všech budov biologické sekce je velmi podobná té původní. Většinou byly zachovány barvy pracovišť. Popis místností i pracovišť byl změněn tak, aby odpovídal obecnému standardu.

Plány všech řešených budov ve formátu PDF jsou součástí elektronické přílohy této práce.

3.4.3 Konceptuální model GIS fakulty

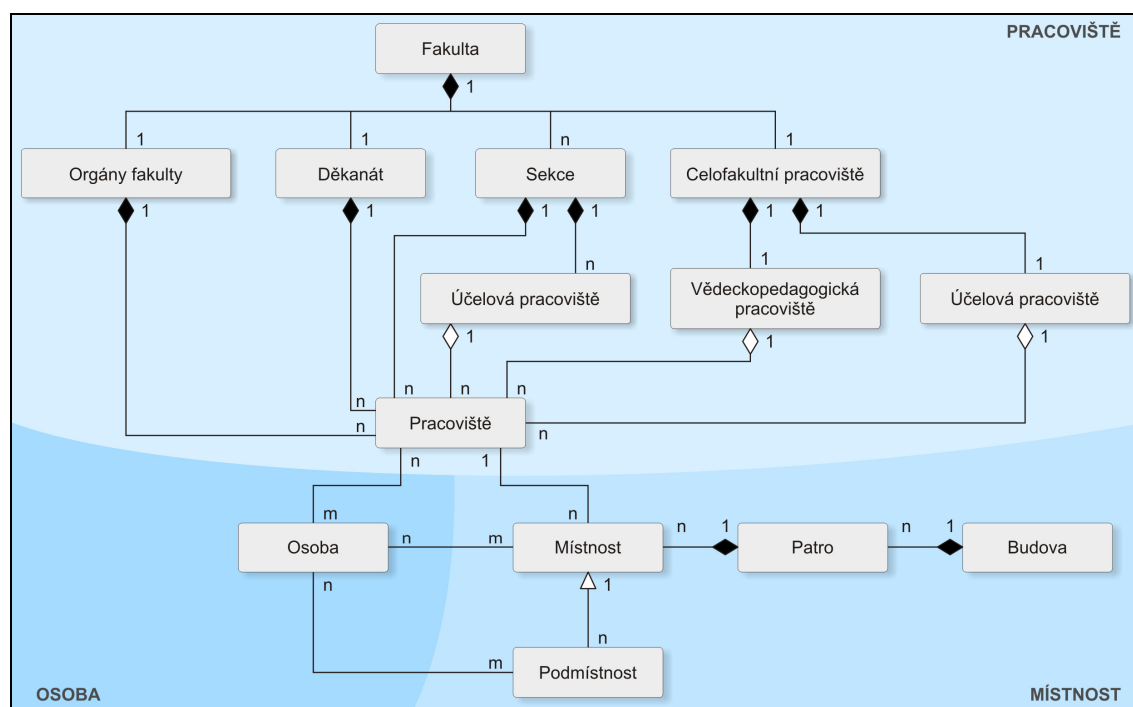
Jak bylo zmíněno v kapitole 2.4.2.4, patrně nejpoužívanějším způsobem pro vyjádření konceptuálního datového modelu je *entitně-relační diagram (ERD)*. Pro jeho zápis lze uplatnit více metod, pro tuto práci byl zvolen jazyk *UML (Unified Modeling Language)*. Jde o grafický jazyk pro vizualizaci, navrhování a dokumentaci při projektování programových systémů. Notace UML byla obecně popsána v kapitole 2.4.2.4, v této části dojde na její praktické použití.

Konceptuální model je první fází datového modelování GIS fakulty a určuje, co vše bude systém obsahovat. Jde o pomyslný základní kámen celého systému, a proto je nutné jeho tvorbě věnovat zvýšenou pozornost, neboť právě správná podoba konceptu systému rozhoduje o úspěšnosti projektu i v dalších fázích, kdy jsou řešeny detaily aplikace.

V souvislosti s tímto tvrzením je účelné poznamenat, že před finální verzí konceptuálního modelu, která je popsána dále, vznikla jeho beta verze, tedy testovací datový model. Obsahoval více entit a mírně komplikovanější vztahy. Model byl rozdělen do tří základních oblastí¹⁵, jež dostaly název podle hlavní entity, kterou popisují, tj. *Osoba*, *Místnost* a *Pracoviště*:

- Osoba* – entita *Osoba*,
- Místnost* – entity *Místnost*, *Podmístnost*, *Patro* (plán podlaží) a *Budova*,
- Pracoviště* – entity *Pracoviště*, *Fakulta*, *Orgány fakulty*, *Děkanát*, *Sekce*, *Celofakultní pracoviště*, *Účelová pracoviště*, *Vědeckopedagogická pracoviště* a *Účelová pracoviště*.

Grafické vyjádření tohoto modelu zobrazuje obr. 11:



Obr. 11 Původní podoba konceptuálního datového modelu GIS fakulty
(zdroj: autor)

Skupiny entit *Osoba* a *Místnost* obsahují fyzické entity, ve skupině *Pracoviště* jde o organizační celky PŘF UK, které nemají „hmotné“ vyjádření, ale slouží pro správné zařazení fyzických entit do struktury systému. Pro lepší pochopení podoby původního konceptuálního modelu, je vhodné jej porovnat s organizační strukturou PŘF UK v přílohách A2 a A3.

U většiny entit je už z jejich názvu zřejmé, jaký objekt reprezentují. Někdy je však vhodné poskytnout stručné vysvětlení, nejlépe na skutečných datech. To se týká například entity

¹⁵ Tyto oblasti by se patrně daly označit za *témata* či *vrstvy* (tedy logické skupiny), o kterých se zmiňuje kapitola 2.4.2.1., nicméně z důvodu nízkého počtu entit se takový krok jeví jako zbytečný.

Podmístnost, která měla vyřešit problém číslování místností některých budov, kdy číslo v základním tvaru (209) označuje vstupní dveře či chodbičku pro skupinu místností a číslo s doplňkovým písmenem (209A, 209B, 209C) samotné kanceláře. Často je v takovém případě u osob uvedeno pouze „dveře č. 209“, což je pro interaktivní plán fakulty nevhodný a zavádějící údaj. Nezohledňuje totiž skutečné sídlo zaměstnance a umísťuje všechny osoby z dílčích místností do „chodbičky“ před kanceláři. Entita *Místnost* měla být jakýmsi imaginárním obalem pro několik entit *Podmístnost*, jež by plnily funkci „podřízených“ místností. Při zobrazení informací o hledané osobě by se jasně zobrazilo, že místnost, ve které člověk údajně sídlí, má rovněž několik *Podmístností*. Při pohledu na plán podlaží by pak uživatel poznal, že hledaný subjekt nesídlí „na chodbičce“, ale patrně v některé z přidružených místností. Využití informace o *Podmístnosti* by bylo samozřejmě možné i naopak – uživatel vyhledá, že osoba sídlí v *Podmístnosti* 209A, která je „obalena“ *Místností* 209, což bude zřejmě číslo vstupních dveří na hlavní chodbě. Tuto domněnku mu opět potvrdí pohled na plán podlaží.

V souvislosti s beta verzí řešeného konceptuálního datového modelu je nyní účelné předběhnout několik etap a zmínit, že z uvedeného konceptu vznikl model logický a následně i fyzický, vyjádřený samotnou zkušební databází. Ta byla naplněna daty a následně testována v praxi. Bohužel bylo zjištěno, že jde o zbytečně složité řešení, které uživateli nepřinášelo adekvátně větší množství informací.

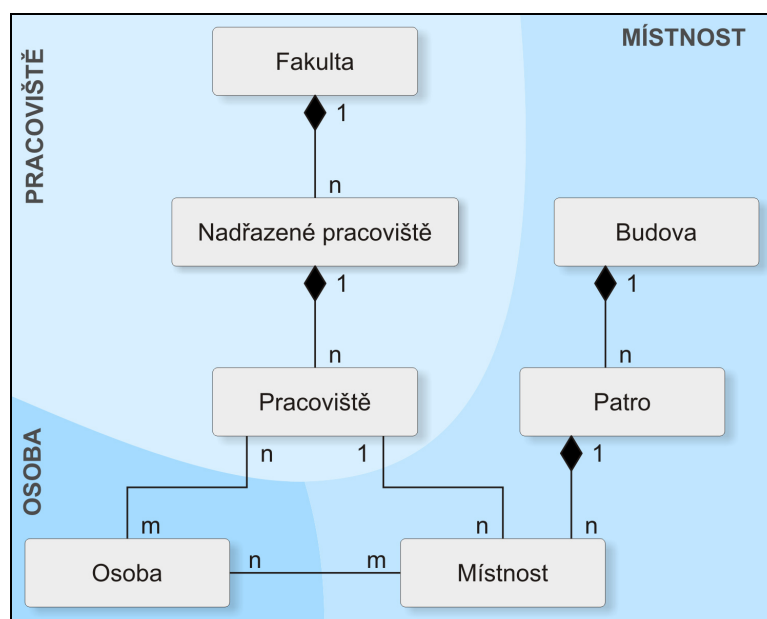
Hlavní problém spočíval v nejasném počtu hierarchických stupňů v rámci organizační struktury fakulty. Při vyhledávání *Pracoviště* v databázi totiž systém nevěděl, zda je nejbližší nadřazené pracoviště *Účelové*, *Vědeckopedagogické* nebo má hledat přímo v rámci *Orgánů fakulty*, *Děkanátu* či *Sekce*. Pokud pak úspěšně zjistil, že jde například o *Účelové pracoviště*, musel dále prošetřit, jestli spadá pod *Sekci* nebo pod *Celofakultní pracoviště*. Optimalizací dotazů na databázi lze docílit stavu, kdy bude výsledná aplikace správně zobrazovat všechny nadřazené složky každého *Pracoviště*, zároveň je ale důležité položit si otázku, zda bude tato informace pro uživatele skutečně přínosem. Je kupříkladu nutné vědět, že Geografická knihovna patří v rámci Geografické sekce pod Účelová pracoviště? Anebo že Katedra tělesné výchovy jakožto Celofakultní pracoviště náleží k Vědeckopedagogickým pracovištím?

Obdobný problém vznikl též s entitou *Podmístnost*. Při obecném dotazu na místnost muselo být vždy použito dvojí řešení – nejprve pro *Místnost* a posléze pro *Podmístnost* (s následným propojením na *Místnost*). Mohlo by se zdát, že se nejedná o závažný problém, nicméně v praxi způsoboval tento dualismus značné potíže, neboť skript pro vyhledání místnosti obsahovala v různých podobách většina součástí aplikace.

Řešení zmíněných problémů bylo nakonec poměrně jednoduché a spočívalo v odstranění „přebytečných“ entit. *Podmístnost* byla, i přes nesporné výhody plynoucí z její existence, zrušena úplně, mezi *Fakultou* a *Pracovištěm* došlo k zachování pouze jedné entity s názvem *Nadřazené pracoviště*. Tři skupiny entit ve finální verzi konceptuálního datového modelu tak obsahovaly následující entity:

- a) *Osoba* – entita *Osoba*,
- b) *Místnost* – entity *Místnost*, *Patro* (plán podlaží) a *Budova*,
- c) *Pracoviště* – entity *Pracoviště*, *Nadřazené pracoviště* a *Fakulta*.

Ohledně fyzické podoby entit a vztahu modelu k organizační struktuře fakulty samozřejmě platí to, co již bylo napsáno k původní verzi konceptu. Grafické vyjádření konceptuálního datového modelu zobrazuje Obr. 12:



Obr. 12 Konečná podoba konceptuálního datového modelu GIS fakulty
(zdroj: autor)

Podrobnější popis jednotlivých entit lze nalézt v příloze B1, popis vztahů mezi objekty bude proveden až v rámci logického datového modelu GIS fakulty.

3.4.4 Logický model GIS fakulty

Další fází projektování geoinformačního systému PŘF UK je tvorba logického datového modelu, který především určuje, jakým způsobem budou data v databázi organizována. Z každé entity konceptuálního modelu tak vzniknou *tabulky relační databáze*. Právě jeden objekt reálného světa je v takové tabulce zaznamenán právě jedním řádkem, přičemž vlastnosti tohoto objektu je možné vyjádřit pomocí *atributů* (sloupce tabulky). Tabulky lze propojit pomocí tzv. *klíčů* – *primárního* (jednoznačný identifikátor objektu) a *cizího* (odkaz na primární klíč jiné tabulky).

Při transformaci konceptuálního datového modelu na logický dochází u relací typu $m : n$ k *dekompozici*, kdy mezi původními entitami vznikne nová, tzv. *vazební entita*. Při pohledu na grafické vyjádření konceptu GIS fakulty si lze povšimnout, že vztah $m : n$ je mezi entitami *Osoba-Pracoviště* a *Osoba-Místnost*. Zaměstnanec totiž může patřit pod více *Pracovišť* (například proděkan zároveň pod určitou katedru a děkanát) a *Pracoviště* má více zaměstnanců. Ve vztahu *Osoba-Místnost* může mít zaměstnanec přiděleno více než jednu kancelář a *Místnost* přirozeně může obývat více *Osob*. Měly by tak vzniknout dvě nové vazební entity:

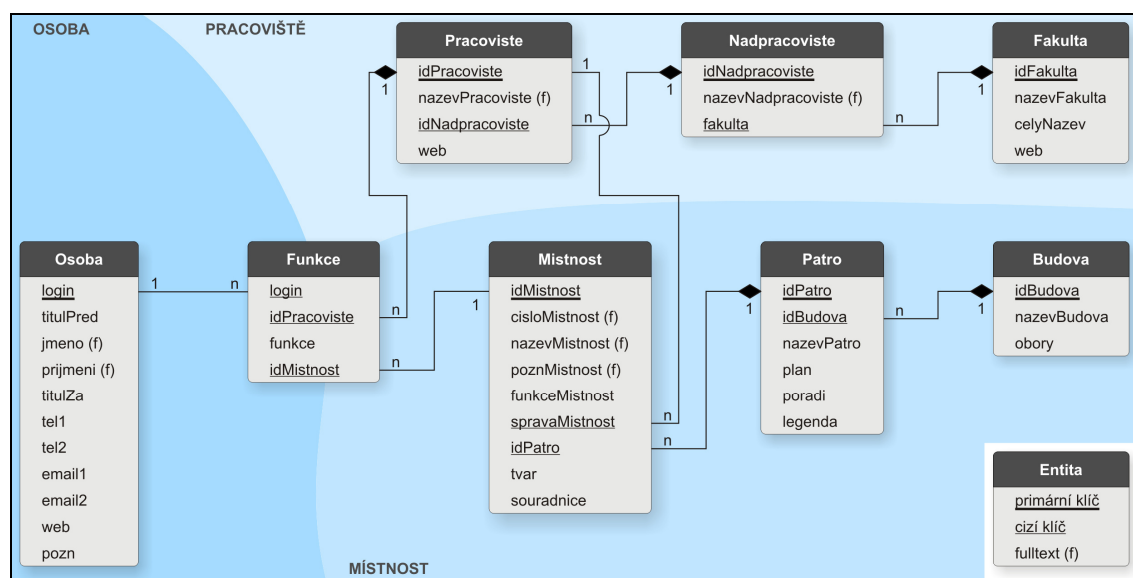
- *Funkce* – ze vztahu *Osoba-Pracoviště*, neboť *Osoba* vykonává určitou funkci v rámci konkrétního *Pracoviště*, *Pracoviště* zaměstnanci funkci „přiděluje“,

- *Sídlo* – ze vztahu *Osoba-Místnost*, protože zaměstnanec sídlí v konkrétní pracovně a tuto *Místnost* tak lze brát jako jeho sídlo.

Zde je však vhodné se na problém podívat i z jiné stránky a zamyslet se nad tím, zda by uvedené vztahy nešly zjednodušit. *Osob*, které sídlí ve více místnostech není mnoho a často jde právě o zaměstnance s více funkcemi. Lze tedy konstatovat, že *Osoba* vždy vykonává určitou funkci v rámci konkrétního *Pracoviště* v konkrétní *Místnosti*, tj. pracovník má přímou spojitost s funkcí zaměstnance pro konkrétní pracoviště. Bylo proto rozhodnuto, že bude vytvořena pouze jedna vazební tabulka:

- *Funkce* – obsahuje identifikaci *Osoby*, odkaz na *Pracoviště*, název funkce v rámci uvedeného *Pracoviště* a odkaz na *Místnost*.

Více nových tabulek již nebylo třeba a projektant tak mohl přistoupit k tvorbě samotného logického datového modelu. Obr. 13 ukazuje jeho konečnou podobu:



Obr. 13 Logický datový model GIS fakulty (zdroj: autor)

Každou entitu reprezentuje jedna tabulka. V hlavičce tabulky je uveden název entity, zbylé položky představují její atributy. Tlustým podtržením jsou zvýrazněny primární klíče, normálním podtržením klíče cizí a písmeno f v závorkách za názvem vlastnosti odkazuje na použití atributu pro fulltextové vyhledávání (viz kapitola 3.5.3.5 D). Model je opět barevně rozdělen na tři již dříve zmíněné oblasti, tj. *Osoba*, *Pracoviště* a *Místnost*, přičemž vazební entita *Funkce* leží na průsečíku těchto oblastí.

Podrobnější popis entit logického datového modelu GIS fakulty, přesný význam jednotlivých atributů, jejich datové typy je možné si prohlédnout v příloze B2, popis vztahů mezi entitami pak v příloze B3.

Další fází datového modelování je model fyzický. Protože se jedná o samotnou realizaci navržené databáze, respektive o implementaci modelu do fyzických databázových struktur, je fyzický model řešen v kapitole 3.5.3, která se zabývá vlastní tvorbou aplikace.

3.5 Konstrukce

Při tvorbě GIS fakulty často není jednoznačné, ve které fázi se projektant právě nachází, obzvláště mezi koncepcí a konstrukcí neexistuje přesná hranice. Hned první z následujících podkapitol by patrně mohla patřit ještě do předchozího stádia a její chápání jako jedné z fází konstrukce záleží spíše na osobním pocitu projektanta.

Vzhledem ke skutečnosti, že autor aplikace není primárně programátorem, bylo při konstrukci systému mimo nápovědy příslušných technologií často čerpáno z následujících volně dostupných webových návodů a tutoriálů:

- www.jakpsatweb.cz – návody například k HTML, CSS a JavaScriptu,
- www.tvorba-webu.cz – využity především návody týkající se PHP,
- www.linuxsoft.cz – seriál o MySQL,
- www.dbsvet.cz – server o databázových technologiích.

3.5.1 Použité technologie

V této kapitole by bylo možné pouze vyjmenovat použité skriptovací a značkovací jazyky, popsat vlastnosti zvolené databázové platformy a uvést, jaký software byl pro tvorbu aplikace zapotřebí. Pro správné pochopení výběru a uplatnění konkrétních technologií je však účelné provést alespoň krátkou odbočku a nejprve popsat, jak vypadá architektura celého systému.

3.5.1.1 Architektura systému

Velmi zjednodušeně lze uvést, že výsledná aplikace je založena na architektuře klient-server, která se skládá ze tří částí:

- *klient* – může ze serveru požadovat data,
- *server* – zpracovává požadavky uživatele/klienta a posílá mu výsledky,
- *spojení klienta a serveru* – realizováno většinou pomocí protokolu TCP/IP¹⁶ (Kollinger, 2004).

Existují dva typy klienta:

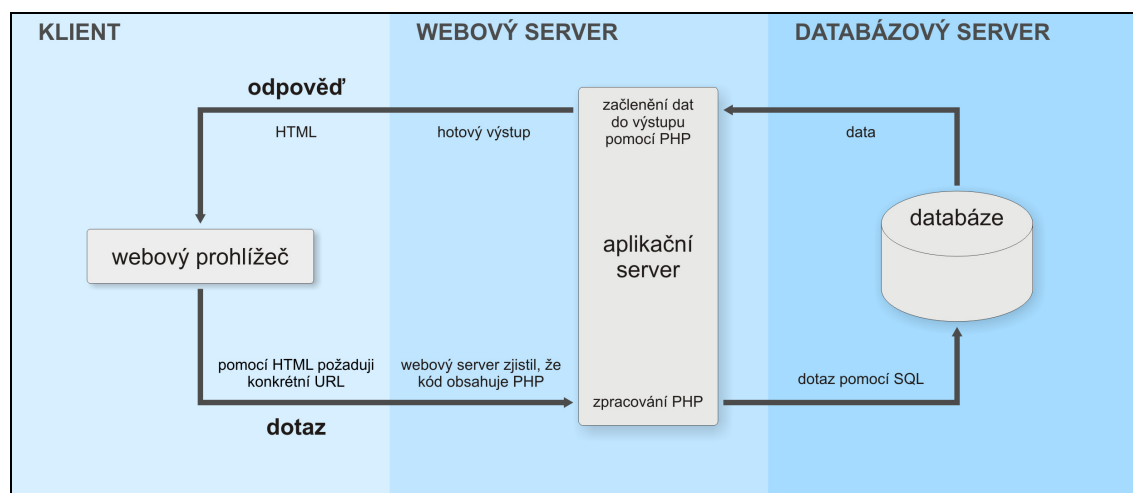
- a) *tenký (slabý, lehký)* – většina procesů probíhá na straně serveru. Tenký klient slouží převážně pro prezentaci dat, jeho přednostmi jsou proto snadné ovládání a rychlý přístup k datům,
- b) *tlustý (silný, těžký)* – většina procesů je vykonávána klientem. Takové řešení klade vysoké nároky na výkon klientské aplikace, která tak musí být dostatečně robustní, aby zvládala jak prohlížení, tak i editaci dat (Říha, 2007).

Pro aplikaci ALBERT byl zvolen tenký klient ve formě webového prohlížeče. Důvody tohoto rozhodnutí jsou blíže komentovány v kapitole 3.1.

¹⁶ Protokol TCP/IP zastřešuje sadu protokolů pro komunikaci v počítačové síti a je hlavním internetovým protokolem. V rámci své aplikační vrstvy obsahuje rovněž protokol HTTP, který je zásadním protokolem pro fungování webu.

Řešený GIS však není složen pouze z klienta a serveru, další velmi důležitou součástí systému je databáze, jejíž podoba vznikala v rámci datového modelování. Zjednodušeně řečeno je proto nutné k serveru ještě připojit databázi. Vzhledem ke zvolené technologii databáze (viz níže) však není toto elementární tvrzení úplně přesné. Databáze totiž leží rovněž na straně serveru, a tak je vhodné z důvodu snazší orientace rozlišovat servery dva – *webový* a *databázový*. Tím se z původně dvouvrstvé stane *architektura třívrstvá*.

V rámci webového serveru musí navíc ještě existovat tzv. *aplikační server*, který zajistí správné zpracování klientských dotazů. Aplikační server je součástí systému opět z důvodu použité technologie (PHP). Pro názornější představu je architektura celé aplikace znázorněna na následujícím obrázku:



Obr. 14 Architektura aplikace ALBERT

(zdroj: autor; inspirováno <http://silverlight.cs.vsb.cz/01-technologie-a-ria.aspx>)

Schéma slouží spíše pro vytvoření obecné představy o fungování systému z hlediska vztahu klient-server a neřeší některé méně významné detaily¹⁷.

V některých případech se klient také přirozeně může dotazovat jinou formou než pomocí jazyka PHP, například pomocí klasického HTML dokumentu. V takové situaci se aplikační ani databázový server neuplatní, dojde pouze ke zpracování dotazu webovým serverem a odeslání výstupu klientovi.

Se znalostí architektury systému je již možné přistoupit k popisu použitých technologií. Základním stavebním kamenem je značkovací jazyk HTML, který slouží pro vytvoření struktury všech částí (stránek) aplikace. Vzhled HTML dokumentů definují převážně kaskádové styly (CSS). Dynamika aplikace je řešena primárně pomocí skriptovacího jazyka PHP, ve dvou případech byl použit rovněž JavaScript. Databáze je vystavěna na databázovém systému MySQL, komunikace aplikačního serveru s databází tak logicky probíhá pomocí jazyka SQL.

¹⁷ Například databázový server, jakožto programové vybavení pro práci s daty v databázi, je propojen s databázovým strojem, který slouží pro fyzickou manipulaci s daty, a až „pod nimi“ se nachází samotná databáze, jež je zobrazena ve schématu. Celý tento databázový systém (DBMS) je dále doplněn o indexy, klíče, trigger (uložené procedury) atd. Pro správné pochopení fungování výsledné aplikace však není nutné tyto podrobnosti popisovat.

3.5.1.2 HTML

HyperText Markup Language neboli *hypertextový značkovací jazyk* je o základním jazykem pro tvorbu www stránek.

Zásadním prvkem jazyka HTML jsou speciální značky, tzv. *tagy* a jejich *atributy*. Tagy se spolu s atributy umísťují do ostrých (lomených) závorek. Úkolem těchto značek je určení významu textu dokumentu, který leží mezi nimi – většina tagů je totiž *párových* a před koncovou značkou tagu se tak doplňuje lomítko. Lépe je možné popsany systém pochopit na jednoduchém příkladu:

Zápis v textovém editoru:

```
<font face="Arial"><b>Albertov 6</b></font>
```

Úvodní tag `font` slouží k nastavení parametrů písma a obsahuje jediný atribut `face`, jenž určuje druh písma a má hodnotu "Arial". Další tag s názvem `` značí tučný, respektive polotučný řez písma, nějaký `text` je vlastním obsahem dokumentu a koncové značky `` a `` určují konec zvýraznění textu a vlastností písma. Celý uvedený příklad je možné označit za tzv. *element HTML* dokumentu a ve webovém prohlížeči by se zobrazil následujícím způsobem:

Zobrazení předchozího příkladu ve webovém prohlížeči:

Albertov 6

HTML dokumenty se většinou píšou ve speciálních textových editorech, které umožňují alespoň barevné zvýraznění syntaxe (tagů, obsahu, poznámek apod.). Pro označení souboru jako HTML dokumentu se používají přípony `.html` nebo `.htm`. Minimální obsah každého HTML dokumentu je následující:

```
<html>
  <head>
    obsah hlavičky
  </head>

  <body>
    obsah těla
  </body>
</html>
```

V hlavičce bývají uvedeny užitečné informace o typu HTML dokumentu, použité znakové sadě, jazyku, ve kterém je dokument napsán, dále pak titulek, autor, klíčová slova, propojení na externí soubory (např. CSS) a mnoho dalších. Klíčový tag `body` (tělo dokumentu) určuje veškerý zobrazovaný obsah stránky. Do těla mohou být kromě klasických značek navíc vloženy hypertextové odkazy na jiné HTML dokumenty, na externě uložené skripty v jiných jazycích (PHP, JavaScript) anebo může být takový skript přímo součástí HTML dokumentu.

Současná podoba jazyka HTML je bohužel ovlivněna spíše vývojem webových prohlížečů než jazyka samotného. To má za následek často rozdílnou interpretaci HTML dokumentů různými prohlížeči, což nutí programátory testovat funkčnost a podobu vznikající aplikace v nej-používanějších verzích webových prohlížečů.

Za zmínku stojí fakt, že vedle HTML vznikl také jazyk XHTML, který strukturu klasického HTML dokumentu doplnil přísnějšími pravidly jazyka XML. Formát XHTML se měl stát nástupcem HTML, jehož vývoj byl ukončen verzí 4.01. Nakonec však nedošlo k tak rozsáhlému rozšíření XHTML, jak se očekávalo, a nadto byla založena komise pro připravení další verze jazyka HTML, jež ponese označení HTML 5.

3.5.1.3 CSS

Kaskádové styly známé pod zkratkou *CSS* slouží pro definování *stylu* takových dokumentů, jež jsou napsány značkovacími jazyky (HTML, XHTML, XML). Umožňují tak oddělit vzhled webové stránky od její struktury a obsahu. Výhodou takového postupu je především snazší údržba, dále pak rychlejší načítání stránek a dokonce i možnost vytvoření jednoduché dynamiky webu.

Existují dva způsoby zápisu CSS:

- přímo do HTML dokumentu* použitím atributu `style`. Může se jednat o definici obecných pravidel v hlavičce stránky, tzv. „*stylopis*“, nebo může být atribut použit přímo u daného elementu,
- pomocí externího souboru* – v takovém případě je v hlavičce tagem `link` odkazováno na soubor s příponou `.css`, ve kterém jsou umístěny definice „*stylopisu*“. Takové řešení je dnes nejpoužívanější, neboť stačí pouze jediný soubor pro určení pravidel zobrazování všech stránek aplikace.

Kaskádové styly lze chápat jako *soubor pravidel*, kde každé pravidlo obsahuje jednak tzv. *selektor* a jednak *blok deklarací* ve složených závorkách, jenž je dále složen z jednotlivých deklarací oddělených středníky. Deklarace začíná identifikátorem vlastnosti, pokračuje dvojtečkou, za níž je samotná hodnota vlastnosti. Následující příklad ukazuje pravidlo pro zobrazování všech nadpisů druhé úrovně (`h2`) v dokumentu:

```
h2{
  font: 200% Arial;
  font-weight: bold;
  text-align: left
}
```

Takový nadpis bude dvakrát větší než standardní písmo a bude proveden typem písma Arial, polotučným řezem se zarovnáním k levému okraji textového bloku.

CSS ale umožňují kromě definice vlastností základních tagů (`h2`) určit také typy selektorů. V rámci této práce jsou použity následující druhy selektorů:

- `body` – taková deklarace platí pro celé tělo (`body`) dokumentu (viz výše popsany příklad s nadpisem),

- `.mistnosti` – tečka před definicí selektoru znamená třídu. Uvedená deklarace tedy bude platná pouze pro třídu `mistnosti`, která je v samotném dokumentu označena jako `class=mistnosti`,
- `a:link` – dvojtečka značí tzv. pseudotřídu, již lze chápat jako podtřídu,
- `#formular` – dvojkřížek slouží pro definování identifikátoru, na nějž bude v dokumentu odkazováno pomocí `id=formular`. V praxi se identifikátory a třídy chovají stejně.

3.5.1.4 PHP

PHP je multiplatformní skriptovací programovací jazyk na straně serveru, který se v současnosti používá hlavně při tvorbě dynamických webových stránek a aplikací. Pokud webový server pozná, že HTML dokument obsahuje PHP kód, předá jej ke zpracování aplikačnímu serveru, ten vygeneruje výsledek, vrátí ho zpět webovému serveru, jenž pošle klientovi finální HTML dokument. Uživatel tak může v rámci takového procesu obdržet pokaždé jiný výsledek, aniž by poznal jak byl kód vytvořen.

Kód v jazyce PHP se do dokumentu zapisuje následujícím způsobem:

Zápis v textovém editoru:

```
<?php
    echo "Benátská 2";
?>
```

Tagy `<?php` a `?>` slouží pro označení začátku a konce PHP kódu, který obsahuje pouze příkaz `echo`. Ten je jedním z nejjednodušších, neboť se užívá pro prosté vypsání textu uvnitř uvozovek (či vypsání proměnné, jež se značí symbolem `$`). Zmíněný příklad se po zpracování na straně serveru ve webovém prohlížeči vypíše jednoduše:

Zobrazení předchozího příkladu ve webovém prohlížeči:

Benátská 2

Možnosti jazyka PHP jsou obrovské – od zmíněného prostého vypsání textu, přes cykly sloužící k opakování příkazů či rozhodovací stromy, jimiž lze skript větvit, až třeba po formuláře, e-maily, zaheslování stránek a další užitečné aplikace. Na tomto místě by však nemělo smysl zmiňovat některé vybrané funkce. V rámci řešeného projektu je PHP použit především pro práci s databází, ke třídění nalezených dat a částečně je pomocí něj generován obsah webu. Právě tyto funkce budou podrobně popsány v části věnující se samotné tvorbě aplikace ALBERT a poskytnou tak představu o schopnostech jazyka PHP v praxi.

3.5.1.5 MySQL

MySQL je multiplatformní *databázový systém*, v němž je pro komunikaci s databází použit dialekt jazyka SQL. Jde o relační systémovou databázi, původně orientovanou především na rychlost a teprve později doplněnou o funkce standardní v jiných typech databází. MySQL běží

jak pod komerční, tak pod bezplatnou licenci, pro aplikaci řešenou v rámci této práce byla samozřejmě zvolena volně dostupná licence.

Jazyk *SQL* vychází z jazyka *SEQUEL*, který vyvinula roku 1974 firma IBM na základě požadavku co největšího přiblížení syntaxe příkazů přirozenému jazyku, tedy angličtině. S rostoucí popularitou tohoto jazyka došlo k jeho přejmenování právě na *SQL* a následně i ke vzniku několika standardů. Posledním standardem je *SQL3* z roku 1999.

U GIS fakulty byl jazyk *SQL* využit pro komunikaci s databází, konkrétně pro výběr určitých dat na základě zadaných parametrů. K takovému výběru slouží příkaz *select*, který vrátí množinu záznamů (řádků) jedné či více tabulek. Práci s příkazem *select* ukazuje následující příklad, který je rovněž použit právě v jedné ze stránek systému projektovaného v práci:

Zápis v textovém editoru:

```
select Mistnost.cisloMistnost, Mistnost.idMistnost from
Patro join Mistnost on Patro.idPatro = Mistnost.idPatro
where Mistnost.idPatro='$promenna'
order by cisloMistnost
```

Uvedený příklad je vhodné popsat detailněji. Za příkazem *select* je vyjmenováno, co se má vybrat – zde půjde o atributy (sloupce tabulky) *cisloMistnost* a *idMistnost* z tabulky (entity) *Mistnost*. Klauzule *join* pak slouží ke spojení více tabulek, tady se slučují *Patro* a *Mistnost* na základě indexů *idPatro*, které jsou společné oběma entitám. V případě podlaží jde o primární klíč, u místnosti se jedná o klíč cizí. Za dalším operátorem *where* je uvedeno, které místnosti se mají vybrat. Na tomto místě je použita dříve stanovená proměnná (*\$promenna*), jež byla stránce předána jako součást URL pomocí některé z metod jazyka *PHP*. Tento přenos bude popsán v kapitole týkající se vlastní tvorby aplikace. Poslední příkaz *order* data seřadí podle atributu *cisloMistnost*. Výsledek tohoto příkazu vypadá například pro 2. patro Legerovy 5 překvapivě jednoduše:

Zobrazení předchozího příkladu ve webovém prohlížeči:

314 / 315 / 317 / 318 / 319 / 320 / 321 / 322 / 323 / 324 / 325 / 326 / 327 / 328 / 328a /
328b / 328c / 329 /¹⁸

Další příklady výběru dat pomocí jazyka *SQL*, stejně tak jako definování pravidel jejich zobrazování použitím *PHP* jsou popsány v kapitolách věnujících se tvorbě webových stránek jednotlivých entit databáze.

Za zmínku rovněž stojí, že pro správu *MySQL* databáze lze použít několik způsobů. Dříve bylo patrně jedinou možností psaní příkazů do příkazového řádku, v dnešní době existuje celá řada grafických uživatelských rozhraní. Pro práci s daty aplikace *ALBERT* byl zvolen software *phpMyAdmin*, jenž disponuje jednoduchým a přehledným GUI.

¹⁸ Nalezená čísla místností jsou zde zobrazena v upravené podobě, tj. s lomítky a mezerami mezi sebou. Atribut *idMistnost* byl v uvedeném příkladu vybírán, neboť bude použit pro vytvoření odkazu (URL) směřujícího na stránku konkrétní místnosti.

3.5.1.6 JavaScript

JavaScript je multiplatformní a v zásadě objektově orientovaný skriptovací jazyk, který na rozdíl od serverového jazyka PHP pracuje na straně klienta. To znamená, že server klientovi pošle HTML dokument se zabudovaným skriptem a webový prohlížeč tento skript vykoná. V současnosti JavaScript slouží k oživení internetových stránek vytvořením *dynamiky* a lze pomocí něj naprogramovat i jednoduché aplikace (hodiny, kalendář, formuláře, hry apod.). Někdy je zaměňován s jazykem Java, nicméně mají jen podobnou syntaxi a název.

JavaScript má několik omezení, jež vyplývají především ze skutečnosti, že jde o klientský skript – funguje pouze v prohlížeči (někdy je navíc odlišně interpretován různými prohlížeči), uživatel jej může zakázat a na rozdíl od PHP neumí přistupovat k souborům či ukládat data.

Jazyk se zapisuje následujícím způsobem přímo do hlavičky či těla HTML dokumentu:

```
<script language="JavaScript" type="text/javascript">  
    obsah skriptu  
</script>
```

Rozsáhlejší skripty se pak umísťují do externích souborů s příponou .js nebo .jse a v základním HTML dokumentu je na ně pouze odkazováno:

```
<script language="JavaScript" type="text/javascript" src="soubor.js">  
</script>
```

Velmi jednoduchý příklad použití JavaScriptu včetně zobrazení výsledku skriptu ve webovém prohlížeči ukazuje následující příklad:

Podoba skriptu v HTML dokumentu:

```
<script language="JavaScript" type="text/javascript">  
    document.write("Hlavova 8");  
</script>
```

Zobrazení v prohlížeči:

Hlavova 8

Stejně jako v případě textu věnujícímu se jazyku PHP ani zde není nutné, a téměř ani vhodné, uvádět příklady možností JavaScriptu, neboť by stejně nebylo možné v krátkosti obsáhnout všechny jeho základní schopnosti. Účelnější proto bude zaměřit se na konkrétní funkce řešené v rámci této práce, které jsou založené na JavaScriptu. Pro potřeby aplikace ALBERT byl JavaScript využit jako nástroj pro vytvoření jednoduché dynamiky na úvodní straně projektu a založen je na něm také program pro zobrazování fotografií budov a učeben. Oba případy budou popsány dále.

3.5.2 Obecné otázky před zahájením fáze konstrukce

Při výběru technologických a technických prostředků byly mimo jiné zohledněny obecné předpoklady, k jejichž popisu došlo v teoretické části práce:

- a) *přenositelnost na jiné platformy* – přenositelnost se týká především jazyků PHP a JavaScriptu a taktéž použité MySQL databáze. Jak již bylo zmíněno, všechny tyto technologie jsou multiplatformní. Navíc nevyžadují instalaci žádných dalších utilit do webového prohlížeče,
- b) *použití produktů třetích stran* – bylo rozhodnuto, že v rámci aplikace ALBERT nedojde k použití žádných „externích“ produktů, neboť pro splnění účelu systému plně postačí volně dostupné technologie,
- c) *technické zabezpečení* – souvisí s předchozím bodem. Pro provoz GIS fakulty rozhodně není zapotřebí žádného speciálního SW či dokonce HW než uživateli běžně aplikovaného.

3.5.3 Vlastní tvorba interaktivního plánu fakulty

3.5.3.1 Sběr dat

Prvním krokem tvorby aplikace byl sběr dat, jež se stanou obsahem databáze. Zdroje dat byly popsány v kapitole 3.4, zde bude důležitý spíše způsob jejich správy. Není totiž účelné všechna získaná data rovnou nahrávat do databáze, vhodnější a přirozenější je použít nějaké jednoduché primární úložiště přímo v počítači projektanta. Možností je více, v případě řešené aplikace došlo k využití obyčejného tabulkového procesoru *Excel* z kancelářského balíku *MS Office*. Postupně vzniklo osm souborů formátu XLS reprezentujících všechny entity logického modelu, tj. *Budova*, *Fakulta*, *Funkce*, *Místnost*, *Nadpracoviste*, *Osoba*, *Patro* a *Pracoviste*. Sloupce těchto souborů se pochopitelně shodují s názvy atributů příslušných entit.

Navíc byl vytvořen „základní“ soubor *Osoba_funkce_mistnost.xls*, který obsahuje údaje o zaměstnanci, jeho pracovištích, funkcích v rámci těchto pracovišť a místnostech, v nichž osoba sídlí. Právě úpravou, tj. smazáním přebytečných atributů, tohoto souboru jsou vytvořeny další „podřazené“ soubory *Funkce*, *Místnost* a *Osoba*. Je vhodné poznamenat, že existence souboru *Osoba_funkce_mistnost.xls* není nezbytná, protože jí vlastně dochází k duplikaci dat. Na druhou stranu se informace o zaměstnanci, jeho pracovišti, funkci a sídle v naprosté většině případů vyskytují právě na jednom místě (v rámci jednoho záznamu), a tak je snazší pro zápis údajů používat pouze jeden soubor, který je následně dekomponován. Při práci na aplikaci ALBERT se tento způsob osvědčil.

Dalším prvkem budoucího systému jsou fotografie budov a učeben. Budovy byly nafoceny digitálním kompaktním přístrojem *Canon PowerShot A590 IS*, v případě učeben se jedná pouze o ukázkou, proto byly použity fotografie z webu učeben¹⁹.

Plány podlaží spolu s legendami všech šesti řešených budov vznikly již v rámci koncepce.

¹⁹ <http://ucebny.natur.cuni.cz>

3.5.3.2 Zřízení hostingu a registrace domény

V další fázi bylo nutné najít prostor, kde bude aplikace umístěna a odkud bude rovněž přístupná uživatelům. Bylo zvoleno řešení formou *webhostingu*, což je služba, která registrovaným uživatelům propůjčuje svůj server pro uložení dat. Za poskytnutí serveru se buďto platí, anebo se může jednat o bezplatný hosting, tzv. *freehosting*, jenž má omezenou funkčnost a technickou podporu a navíc vyžaduje přítomnost reklamy na stránkách. Pro aplikaci ALBERT byl vybrán bezplatný způsob, konkrétně server *Internet Centrum* (www.ic.cz). Disponuje vhodnými technologickými prostředky, tj. podpora jazyka PHP a MySQL databáze, a nabízí až 250 MB volného prostoru pro uložení dat. Výhodou tohoto hostingu je úzká, a tudíž poměrně nenápadná reklamní lišta.

Pro zobrazení stránek na webu je však nutné vlastnit ještě *URL adresu*, pomocí které bude možné ALBERTa navštívit. Jde o jednoznačný identifikátor, který je složen z tzv. *domén* oddělených tečkami. Rozlišují se tři základní druhy domén:

- a) *doména nejvyššího řádu (1. řádu)* – v praxi může být národní (cz, de, at, pl, sk, uk, us, fr, it, ...) nebo generická (com, info, net, org, eu, ...),
- b) *doména 2. řádu* – například v adrese www.seznam.cz je doménou 2. řádu slovo seznam. Domény 2. úrovně jsou nejdůležitější, neboť tvoří základ URL adresy, dávají webu název a často vyjadřují jeho obsah,
- c) *doména 3. řádu* – nejčastější doménou 3. úrovně je *www* (viz předchozí příklad), často se však jedná o doménu bezplatně poskytovanou zvoleným freehostingem ve tvaru *mojevybranadomena.poskytovatel.cz*, což je ostatně i případ systému řešeného v této práci.

Jako doména 3. řádu bylo pro aplikaci ALBERT pochopitelně zvoleno slovo *albert*, ohledně domén 2. úrovně poskytovatel umožňuje výběr z 23 většinou krátkých výrazů. Původně zamýšlená základní *ic* byla v kombinaci se slovem *albert* již obsazena, a tak nakonec – jako „nejmenší zlo“ – zvítězil výraz *hu*. URL adresa systému ALBERT tedy vypadá následovně:

<http://albert.hu.cz>

Zkratka *http://* značí použitý protokol a při zadávání adresy je možné ji vynechat. Stránky fungují rovněž na adrese www.albert.hu.cz.

Za zmínku stojí, že kromě výše popsaného postupu s využitím hostingu existuje i jiná možnost – provoz webu na vlastním serveru, což mimo jiné obnáší registraci domény svépomocí. Takový postup však vyžaduje mnohem vyšší nároky na projektanta, který musí absolvovat poměrně zdoluhavý proces registrace doménového jména a navíc být schopen nastavit server tak, aby fungoval správně. Mnohem častější (a levnější) je řešení použité v rámci této práce, tedy placený či bezplatný hosting, jenž tuhle práci udělá automaticky.

Způsobů přenosu dat na webový server je opět několik, v případě projektu ALBERT byl zvolen protokol FTP a grafické rozhraní softwaru *Total Commander*, což je rozhodně jedna z nejrychlejších možností.

3.5.3.3 Import dat do databáze

Protože většina informací zobrazených na stránkách projektu bude čerpána z MySQL databáze, je nejprve nutné tuto databázi naplnit daty ze souborů formátu XLS. Vybraný poskytovatel hostingu pro správu databáze nabízí program *phpMyAdmin*. Protože jde o software s velmi přehledným uživatelským rozhraním a celou řadou užitečných funkcí, byl pro práci s databází použit právě on.

V MySQL databázi bylo založeno osm nových tabulek představujících entity logického modelu. U atributů každé z tabulek bylo potřeba určit datový typ, jeho délku, zda jde o povinný atribut, typ indexu, tj. například zda se jedná o primární klíč nebo zda má být použit pro fulltextové vyhledávání, a další, méně významné parametry. Všechny vlastnosti atributů jednotlivých entit jsou uvedeny v textové příloze logického datového modelu GIS fakulty (viz příloha B2). Na tomto místě je vhodné v krátkosti poznamenat, že *datový typ řetězec (string)* může v MySQL databázi nabývat dvou hodnot:

- a) *char* – řetězec s daným počtem znaků,
- b) *varchar* – řetězec s proměnlivým počtem znaků.

Pokud je zvolen datový typ *char* s maximální délkou například 10 a zaznamenaný údaj má jen šest znaků, jsou zbylé čtyři doplněny mezerami. Při načtení údaje do HTML dokumentu se zbylé mezery odstraní. U datového typu *varchar* je uložen jak údaj, tak jeho přesná délka, a opět platí, že přebytečné části se při načtení smažou. Stejná délka všech záznamů v tabulce v případě datového typu *char* zvyšuje rychlost práce s tabulkou, kratší záznamy uložené jako *varchar* zase samozřejmě zabírají méně prostoru. Nabízí se otázka, který datový typ tedy zvolit? Z hlediska praxe je pro projektanta důležité vědět, že *char* je vhodný pro ukládání takových záznamů, jejichž délka je stejná (nebo přibližně stejná), zatímco *varchar* slouží pro uložení dat s proměnlivou délkou.

Pro import dat z *Excelu* do databáze slouží v *phpMyAdmin* funkce Import. Nejprve dojde k uložení vybraných řádků a sloupců do formátu CSV, v němž je každý záznam prezentován jedním řádkem s údaji oddělenými středníky²⁰. Výsledný soubor může mít přímo příponu *.csv* anebo se může jednat kupříkladu o obyčejný textový soubor formátu TXT, neboť CSV značí způsob uložení dat. Pomocí zmíněné funkce Import postupně došlo k nahrání všech dat do databáze.

3.5.3.4 Tvorba webových stránek projektu ALBERT obecně

Pro psaní zdrojového kódu HTML dokumentů byl použit program *PSPad*, jehož výhodou oproti jednoduchým textovým editorům je především schopnost barevně zvýraznit syntaxi. Nadto obsahuje zajímavé funkce, které se mohou tvůrci webu hodit.

Bylo rozhodnuto, že pro každou z entit logického datového modelu bude vytvořena jedna stránka, výjimkou je entita *Funkce* sloužící pouze pro propojení entit *Osoba*, *Mistnost* a *Pracoviste*. Navíc musí existovat úvodní stránka se standardním názvem *index*, jež bude plnit funkci rozcestníku k dalším informacím.

²⁰ Standardně se pro oddělování hodnot používají čárky. Použití středníků (popř. tabulátorů) se váže na české prostředí, protože čárka v češtině slouží jako oddělovač desetinných míst v číslech.

Aby webový server při přijetí HTML dokumentu poznal, že součástí kódu je PHP skript, a předal jej na zpracování aplikačnímu serveru, musí mít takový dokument příponu .php. To platí pro všechny stránky aplikace ALBERT.

Při popisu tvorby jednotlivých stránek je samozřejmě zbytečné podrobně rozebírat všechny části kódu a na všech místech vysvětlovat, proč byl použit právě zvolený postup. Text se proto bude snažit zůstat co nejvíce v obecné rovině a detailněji budou popsány jen podstatné části každé stránky. V jednotlivých souborech jsou navíc často aplikována v zásadě podobná řešení, jejichž popis není nutné opakovat vícekrát. Účelné je při pročítání následujících odstavců mít otevřen rovněž soubor s kódem příslušné stránky, jež jsou přílohou této práce na CD, nebo alespoň navštívit stránky projektu na webu.

3.5.3.5 Úvodní stránka

Tvorbu ALBERTa je vhodné začít zmíněnou úvodní stránkou *index.php* (příloha A7). Rozhodně by měla obsahovat název a logo projektu, úvodní mapku Albertova a okolí se zobrazením nejméně šesti řešených budov, vyhledávací formulář, přímé odkazy na interaktivní plány budov, odkaz na stránky fakulty, informace o autorovi aplikace a alespoň stručnou nápovědu.

A Logo projektu a úvodní text

Logo systému (obr. 15) by mělo být v ideálním případě výstižné, jednoduché, a pokud to půjde, i vtipné. Jeho základem je proto prostý nápis ALBERT provedený polotučným řezem písma Arial. Úvodní písmeno A je navíc vyzdobeno kloboukem vysokoškolského taláru – použití tohoto tradičního symbolu terciárního vzdělání má iniciovat, že aplikace ALBERT slouží v první řadě fakultě jakožto vysokoškolské instituci.



Obr. 15 Logo aplikace ALBERT
(zdroj: autor)

Jak si lze povšimnout, okolí loga je zelené. Grafická podoba aplikace bude sice řešena až po zajištění funkčnosti celého systému, nicméně již nyní je možné poznamenat, že systém ALBERT bude – stejně jako fakultní stránky – laděn do odstínů zelené.

Pod logem je uveden podtitul projektu (*Interaktivní plán budov Přírodovědecké fakulty UK v Praze*) a také úvodní text. V něm je stručně vysvětleno, k čemu aplikace slouží, jaká obsahuje data a jak je možné se v ní orientovat. Jedná se tedy o stručný návod pro uživatele.

B Přehledová mapka

Dalším prvkem úvodní strany je přehledová mapka (Obr. 16), jejímž hlavním úkolem je zobrazení šesti řešených budov. Vznikla primárně v programu *CorelDRAW X3* a částečně byla upravena v softwaru *Adobe Photoshop 7.0 CE*. Vzhledem k tomu, že je do jisté míry inspirována již existujícím informačním plánkem, který je umístěn na stránkách fakulty a na informačních tabulích v okolí Albertova, obsahuje i další stavby patřící PŘF UK. Uživatel může s její pomocí poměrně snadno zjistit, kde se jednotlivé budovy nacházejí a jak se k nim dostane. Z toho důvo-

du jsou v plánu rovněž zobrazeny tramvajové a autobusové zastávky, které slouží k nalezení nejbližšího spojení. Samozřejmostí jsou pak názvy ulic.



Obr. 16 Úvodní mapka (zdroj: autor)

Samotný statický plánec však uživateli příliš mnoho informací neposkytne. Je proto vhodné jej propojit s více informačními zdroji, přeneseně tedy zvýšit jeho interaktivitu. Základem takového postupu je z obrázku vytvořit tzv. *klikací mapu*. K tomu v jazyku HTML slouží párový element (tag) `map`, který má jediný atribut `name` (jméno mapy) a obaluje nepárové tagy `area`. Tag `area` může obsahovat několik atributů. Mezi ty nejdůležitější patří:

- `href` – odkaz, tj. URL adresa, na kterou se přejde po kliknutí,
- `shape` – vyjadřuje tvar oblasti, na niž se kliká. Může mít hodnotu `rect` (obdélník) nebo `poly` (jiný tvar),
- `coords` – pixelové souřadnice klikací oblasti,
- `title` – nepovinný, avšak užitečný atribut. Při najetí kurzoru na objekt se přibližně po půl vteřině objeví stručný popis, například s názvem budovy či zastávky MHD.

Po definování, kam je možné klikat, je dále nutné u zobrazeného obrázku (tag `img`) uvést atribut `usemap`, do něhož se vloží dvojitý křížek spolu s již dříve zvoleným jménem mapy (atribut `name` v elementu `map`). Právě tímto krokem dojde k „transformaci“ obyčejného obrázku na klikací mapu.

Způsob zjišťování pixelových souřadnic stejně tak jako podrobnější popis práce s tagy `map` a `area` je uveden v textu věnujícímu se vytváření klikacích map z plánů podlaží (3.5.3.6 D).

Uvedeným procesem bylo možné zajistit, aby po kliknutí na určitou budovu došlo k přesměrování na stránku s informacemi o příslušné budově. Zinteraktivněny byly také zastávky MHD, které obsahují přímý odkaz na vyhledání spoje pomocí formuláře na webu jizdnirady.idnes.cz (obecně znám jako *idos*).

K dalšímu zvýšení interaktivity byly použity tzv. *události JavaScriptu*. V řešeném případě jde o *události myši*, konkrétně o `onMouseOver` a `onMouseOut`, které se spouští v případě najetí kurzoru na objekt, respektive odjetí kurzoru z objektu. V případě budov se změnila barva stavby, u zastávek dojde ke zvětšení původního symbolu o 20 %. Cílem je posílení uživatelského povědomí o možnosti kliknutí na objekt, nad nímž se kurzor právě nachází. Princip změny symbolů spočívá v zobrazení jiného obrázku při najetí na objekt (událost `onMouseOver`). Na tomto obrázku se nachází pouze budova vyvedená jinou barvou či větší znak zastávky MHD, přičemž je obrázek uložen se stejnými rozměry jako základní mapka, avšak s průhledným pozadím, což umožňuje datový formát PNG. Při přejetí kurzoru nad objektem tak žlutá budova překryje původní rudou a větší znak zastávky ten menší. Poté, co kurzor opustí klikací oblast, nastane událost `onMouseOut`, při které je průhledný obrázek opět skryt.

Uvedená funkce vznikla úpravou podobného řešení, které v rozsáhlejší pojetí využívá interaktivní plán olomoucké zoologické zahrady.

C Vyhledávací formulář

Další velmi důležitou součástí úvodní strany je vyhledávací formulář, jehož funkčnost je zajištěna pomocí jazyka PHP. Základem je rozhraní pro zadávání hledaných výrazů, které je naprogramováno následujícím způsobem:

```
<form name="search" action="index.php" method="post">
<label for="slovo">Hledaný subjekt:</label>
<input type="text" name="slovo" id="slovo" size="30">
<select name="cosehleda">
  <option type="radio" value="o"> Osoba
  <option type="radio" value="m"> Místnost
  <option type="radio" value="p"> Pracoviště<br>
</select>
<input type="submit" name="submit" value="Vyhledat">
</form>
```

Tag `form` samozřejmě značí, že se jedná o formulář. Tento formulář obsahuje atributy

- `name` – jméno formuláře,
- `action` – určuje, kam se zobrazí výsledek vyhledávání. V tomto případě půjde o stejnou webovou stránku,
- `method` – metoda předání proměnné (hledaného výrazu). Existují dvě metody – `get`, která proměnnou předává jako součást URL adresy a je tedy vhodná pro kratší data, a `post`, jež data posílá jiným (skrytým) způsobem.

Významnou částí formuláře je první ze dvou elementů `input`, neboť jde o políčko, do něhož uživatel vypíše hledaný výraz. Následuje upřesnění vyhledávání (`select`), kdy uživatel vybírá, zda jde o osobu, místnost či pracoviště. Posledním prvkem formuláře je tlačítko, které startuje vyhledávací proces.

Rozdělení vyhledávání na osobu, místnost a pracoviště vychází z již dříve zmiňovaného rozdělení datových modelů na stejnojmenné oblasti a má za úkol usnadnit proces hledání zadaného výrazu. Dotaz do MySQL databáze totiž směřuje pouze na omezený počet entit. V případě osob a místností se hledá jen v tabulkách *Osoba* a *Místnost*, u pracoviště pak jde o tabulky *Pracovište* a *Nadpracoviste*. Usměrnění dotazu je provedeno tzv. *větvěním*:

```
// Hledaný výraz
$search = mysql_real_escape_string($_POST['slovo']);
// Rozcestník
$cosehleda = $_POST["cosehleda"];
// OSOBA
if($cosehleda == "o"){include("hledejosobu.php");}
// MÍSTNOST
elseif($cosehleda == "m"){include("hledejmistnost.php");}
// PRACOVIŠTĚ
elseif($cosehleda == "p"){include("hledejpracoviste.php");}
// Nic nezadáno
else {echo " ";}
```

Nejprve je stanovena proměnná `$search`, která je výrazem do formuláře vloženým pomocí elementu `input` nazvaným `slovo`. Následuje rozhodovací strom, jenž říká, že pokud bylo zvoleno vyhledávání osoby (`if($cosehleda == "o")`), má se použít externí skript v souboru *hledejosobu.php*, v případě volby místnosti (`if($cosehleda == "m")`) bude proveden skript v *hledejmistnost.php*, a pokud uživatel vybral možnost Pracoviště (`if($cosehleda == "p")`), dojde k vykonání skriptu *hledejpracoviste.php*. Proměnná `$search` je přenášena právě do těchto externích souborů.

D Vyhledávání

Postup zpracování dotazu bude popsán pouze na příkladu hledání osoby, protože u ostatních entit je podobný. Obecně platí, že vyhledávání zadaných řetězců je v MySQL databázi možné realizovat dvěma základními způsoby:

- operátor like* – při tomto postupu jsou vyhledány všechny řetězce obsahující zadaný výraz,
- fulltextové vyhledávání* – jedná se o metodu vyhledávání uvnitř dokumentu, konkrétně v attributech, které nesou *fulltextový index*.

Při tvorbě aplikace ALBERT byly vyzkoušeny a nakonec i použity obě varianty, neboť každá má svá pro a proti. Hlavní nevýhodu použití operátoru `like` je vhodné ukázat na příkladu z praxe:

Uživatel hledá osobu jménem Jan Novák, a proto stejný výraz zadá i do vyhledávacího políčka. Dotaz `like` je sice použit na atributy `jmeno` a `prijmeni` v tabulce `Osoba`, nicméně nenalezne nic. Důvod je prostý – v tabulce není žádná osoba ani se jménem „Jan Novák“, ani s příjmením „Jan Novák“. Operátor `like` totiž neumí hledaný výraz „oříznout“, respektive rozpoznat, že má dvě části.

Fulltext sice také není schopen hledaný výraz zkrátit, avšak při vhodném nastavení dotazu je schopen pracovat s částmi zadaného řetězce, tj. například s jednotlivými slovy.

Nabízí se otázka, proč pro vyhledávání nevyužít pouze fulltext. Odpověď je jednoduchá – fulltext má totiž několik zásadních omezení. Mezi ty nejvýznamnější z hlediska tvorby aplikace ALBERT patří vypouštění slov kratších než čtyři znaky z vyhledávání. Toto omezení znemožní nalezení většiny místností, případně osob, jejichž příjmení má tři písmena²¹. Fulltext také zohledňuje seznam tzv. *stop slov*, což jsou často používaná slova vyloučená z vyhledávání²². A aby toho nebylo málo, většinou rovněž platí pravidlo padesátiprocentního prahu, které z vyhledávání vyřazuje slova vyskytující se ve více než 50 % záznamů. Je sice pravdou, že uvedená omezení je často možné alespoň částečně eliminovat, to však neplatí u zvoleného hostingu. Řešením by samozřejmě mohl být přechod k jinému poskytovateli, nicméně ve sféře freehostingu obecně není příliš velká ochota měnit defaultní nastavení databáze.

Pro správné fungování vyhledávání je největší překážkou zmíněná nemožnost vyhledat záznamy kratší než čtyři znaky. A právě tento problém lze vyřešit pomocí operátoru `like`.

Skript pro vyhledání osoby začíná dotazem na minimální délku výrazu pro fulltextové hledání, což se provede SQL dotazem `"show variables like 'ft_min_word_len'"`. Takový dotaz vrátí číselnou hodnotu – jak již bylo zmíněno, v případě řešení v rámci této práce půjde o číslici 4. Dále se skript větví:

- a) pokud je počet znaků zadaného slova menší než čtyři, použije se vyhledávání pomocí operátoru `like`. V SQL dotazu proto bude za `where` uvedeno `prijmeni like '%$search%' or jmeno like '%$search%'`. Proměnná `$search` byla stanovena již v rámci formuláře, znaky `%` představují neurčený počet libovolných znaků před a po výrazu,
- b) pokud je počet znaků čtyři a více, dojde k fulltextovému vyhledávání. V takovém případě se za klauzuli `where` nachází `match(prijmeni) against ('$search*' in boolean mode) or match(jmeno) against ('$search*' in boolean mode)`. Použití fulltextu určuje slovo `match`, jež má v závorkách uveden sloupec, ve kterém k vyhledávání dochází. Následuje `against`, za nímž je (rovněž v závorkách) hledaný výraz a poznámka `in boolean mode`, která může být v tomto případě vynechána. Symbol `*` značí neurčený počet libovolných znaků za proměnnou.

²¹ Pokud si projektant uvědomí, že příjmení současného děkana PŘF UK zní „Gaš“, je práh čtyř znaků opravdu významnou komplikací.

²² Jedná se například o anglická slova *again, are, by, can, every, for, of, someone, the, to, you* a mnoho dalších. Českému uživateli mohou působit problémy anglické výrazy, které mají v češtině svůj význam. Kupříkladu v seznamu měst fulltext nenalezne obec *Most*, protože anglické slovo *most* patří mezi „stop slova“.

Princip vyhledávání pomocí SQL dotazů byl vysvětlen v kapitole 3.5.1.5, která se zabývala použitými technologiemi. V rámci vyhledávání je možné zmínit v podstatě jedinou zajímavou funkci, a to `mysql_num_rows`, která vypíše počet nalezených záznamů. Pod touto informací se pak zobrazí všechny výsledky vyhledávání.

E Další prvky úvodní stránky

Aby nemusel uživatel vstupovat na stránky budov s interaktivními plány pouze přes úvodní mapku, nachází se pod vyhledávacím formulářem šest obrázků řešených budov, které plní funkci odkazu. Po kliknutí na ně dojde k přesměrování na požadovanou stránku budovy.

V patičce každé strany se nachází copyright a informace o autorovi aplikace spolu s kontaktem v podobě e-mailu. Aby se nemusely opakovat stejné údaje na všech stránkách, což je značně nepraktické z hlediska aktualizace, bylo použito velmi jednoduché řešení pomocí jazyka PHP:

```
<?php include("funkce_copyright.php"); ?>
```

Obsah souboru *funkce_copyright.php* je jednoduché vypsání určeného textu.

Posledním užitečným prvkem jak úvodní, tak všech dalších stránek ALBERTa jsou dvě pomocné lišty. První je umístěna zcela nahoře, tj. ještě nad logem projektu, a obsahuje šest odkazů na interaktivní plány budov. Druhá lišta se nachází nad copyrightem a jejím obsahem jsou odkazy na fakultu a nadřazená pracoviště. Obě pomocné lišty jsou provedeny drobným písmem a stejně jako copyright do stránky vloženy funkcí `include`. Odkazy na interaktivní plány budov uživatel ocení až na dalších stránkách, kde není ani přehledová mapka, ani obrázky oněch šesti budov.

3.5.3.6 Další stránky

A Stránka osoby

Na stránce věnované určitému zaměstnanci fakulty (*příloha A8*) by se měly nacházet všechny údaje z databázové entity *Osoba*, tedy všechny atributy, které mají vyplněnu nějakou hodnotu. Dále jsou nezbytné informace o všech pracovištích, pod něž osoba spadá, funkcích zaměstnance v rámci těchto pracovišť a o místnostech, jež má osoba přiděleny pro výkon své činnosti. U pracoven je účelné mimo číslo či název místnosti zaznamenat též budovu a podlaží, ve kterých se místnost nachází. Uživatel by měl mít možnost ze zobrazených údajů přejít na stránku pracoviště, místnosti, patra a budovy.

V několika dalších odstavcích bude proveden poměrně podrobný popis podstatných částí HTML kódu s důrazem na vysvětlení SQL dotazů k databázi a práci se získanými daty pomocí jazyka PHP. Na ostatních stranách aplikace jsou často použity stejné nebo podobné postupy.

Prvním krokem je navázání spojení s MySQL databází, k čemuž je opět použita funkce `include` pro vložení externího skriptu v souboru *spojeni.php*:

```
include("spojeni.php");  
mysql_select_db($db, $spojeni);
```

Soubor *spojeni.php* pak obsahuje údaje o serveru (mysql.ic.cz), jménu, heslu, název databáze (proměnná *\$db*) a rovněž proměnnou *\$spojeni*, která představuje funkci pro samotné spojení s databází: `mysql_connect($server,$jmeno,$heslo);`. Uvedené údaje zasílá poskytovatel hostingu při registraci.

Mezi jednotlivými stránkami aplikace jsou za pomoci jazyka PHP metodou `get` předávány proměnné. V případě osoby se bude logicky jednat o primární klíč entity *Osoba*, tj. `login`. Protože jde o metodu `get`, je `login` předáván přímo URL adresou, která může mít například následující podobu:

`http://albert.hu.cz/osoba.php?login=NovakJan01`

Za názvem souboru následuje otazník, poté jméno atributu (`login`) a nakonec hodnota atributu (NovakJan01). Tímto způsobem lze předat více proměnných, v systému ALBERT šlo vždy pouze o jednu proměnnou. Přijatý údaj je na stránce osoby následně převeden na proměnnou použitelnou pro další práci: `$promenna=$_GET['login'];`.

Úkolem prvního dotazu na databázi je najít všechny atributy z tabulky *Osoba* u osoby, jejíž `login` je shodný s předanou proměnnou:

```
$vysledek = mysql_query(
"select Osoba.* from Osoba where Osoba.login='$promenna'",
$spojeni);
```

Získané údaje jsou poté pomocí PHP zapsány do HTML dokumentu:

```
while ($zaznam = mysql_fetch_array($vysledek) ):
echo "<p><h1>";
echo $zaznam["titulPred"];
echo " ";
echo $zaznam["jmeno"];
echo " ";
echo $zaznam["prijmeni"];

    $tz=$zaznam["titulZa"];
    if($tz == "")
    echo ("");
    else
    echo (" , ");

echo $zaznam["titulZa"];
echo "</h1></p>";

...

endwhile;
```

Při tomto cyklu `while` je postupně procházen `$vysledek` a dochází k vytvoření nového pole `$zaznam`. Jednotlivé údaje jsou obalovány HTML tagy a v několika místech je použito větvení typu `if-else`. Pokud v uvedeném příkladě nemá zaměstnanec žádný titul za jménem (`if($tz == "")`), nevypíše se nic (`echo ("");`). Pokud však nějaký titul vlastní (`else`), vypíše se nejprve čárka s mezerou (`echo (" , ");`) a posléze i samotné akademicko-vědecké tituly (`echo $zaznam["titulZa"];`). Cyklus končí příkazem `endwhile;`.

Právě tento způsob dotazování, procházení získaných hodnot a jejich zobrazování je v různých modifikacích použit na všech stránkách aplikace ALBERT.

Jak bylo zmíněno v úvodu tohoto popisu, na stránce osoby jsou dále zobrazeny také pracoviště, funkce, místnost, podlaží a budova. Děje se tak pomocí dvou SQL dotazů – první spojuje tabulky *Osoba*, *Funkce*, *Mistnost* a *Pracoviste*, přičemž je mezi všemi entitami využito tzv. pravého spojení (`right join`), což vede k požadovanému zahrnutí všech pracovišť dané osoby. Úkolem druhého dotazu je najít u každé kanceláře patro a budovu, v níž se místnost nachází. Skript pochopitelně využívá místnost nalezenou v předchozím dotazu (`idMistnost`) a již dříve předanou proměnnou (`login`). V dotazu jsou propojeny tabulky *Osoba*, *Funkce*, *Mistnost*, *Patro* a *Budova*. Drobný problém způsobují osoby s více pracovišti, neboť může docházet k vícenásobnému zobrazení některých údajů. Tuto komplikaci řeší klauzule `count(Osoba.login)` v příkazu `select`, jejímž úkolem je zjistit počet nalezených „loginů“²³. Dále následuje rozhodovací strom – v případě jednoho nálezu je zobrazení nalezených údajů standardní. V situaci, kdy je nalezeno více záznamů, se provede skript, jenž obsahuje příkaz `break`, který cyklus ukončí ihned po prvním projetí.

Stránka osoby obsahuje ještě jeden prvek společný i všem ostatním podstránkám aplikace ALBERT – návratovou ikonu (obr. 17). Odkazuje na základní soubor *index.php*, a umožňuje tak návrat na hlavní stránku z kterékoliv úrovně systému. Je umístěna v pravém horním rohu stránky.



Obr. 17 Návratová ikona
(zdroj:autor)

B Stránka místnosti

Stránka místnosti (*příloha A9*) obsahuje číslo místnosti, její název, funkci, název pracoviště, které místnost spravuje, a seznam osob, jež zde sídlí. Ihned pod číslem místnosti je drobným písmem uvedena tzv. *drobečková navigace*, která zobrazuje aktuální umístění v rámci budovy (například „Nacházíte se: Albertov 6 / suterén / S11“). Všechny údaje jsou získávány standardním dotazováním na databázi pomocí jazyka SQL. Pro výpis osob sídlících v dané kanceláři byla použita zajímavá a doposud nepoužitá funkce, tzv. *poddotaz*. Její použití je poměrně jednoduché a zobrazuje jej následující zkrácený příklad:

²³ Půjde samozřejmě stále o jednoho zaměstnance. Pokud je však veden pod více pracovišti, zobrazí se ve výsledném záznamu vícekrát. Stejným způsobem by patrně fungovala klauzule `distinct`.


```
select Osoba.login from Osoba where Osoba.login in
(select Osoba.login from Osoba join Funkce ... join Mistnost ... where
Mistnost.idMistnost='$promenna')
```

Poddotaz (v závorkách) vybere všechny vyhovující „loginy“. Pokud je tedy osoba vedena pod více pracovišti, bude ve výběru vícekrát. Tyto opakující se záznamy jsou následně odstraněny pomocí hlavního dotazu.

Stránka místnosti může v případě učeben obsahovat rovněž fotografie. Způsob jejich zobrazení však bude popsán až v textu věnujícímu se budovám, neboť u nich je využití fotografií mnohem rozsáhlejší než v případě místností. U učeben byly fotografie doplněny pouze u K1 a PUA v Albertově 6.

C Stránka patra

V horní části stránky patra (*příloha A10*) je uveden nadpis („Plán podlaží“), pod ním drobečková navigace a následně názvy pater, které fungují jako odkazy. Kliknutím na název podlaží dojde k zobrazení obrázku patra spolu s legendou. Pod ní se nachází seznam všech místností na patře, kde je opět možnost přesměrování na stránku příslušné místnosti.

Vytvoření interaktivního plánu ze statického obrázku bylo zmíněno již v souvislosti s přehledovou mapkou na úvodní straně. Také v případě plánů podlaží je základem použití HTML tagů `map` a `area`. Časově nejnáročnější částí tohoto procesu je zjišťování přesných pixelových souřadnic jednotlivých místností. Pro tuto činnost existuje několik způsobů, zde bude popsán postup použitý při tvorbě aplikace ALBERT.

Nejprve byl obrázek podlaží exportován do formátu PNG, který je vhodný pro ukládání vektorové grafiky, neboť ji uchovává bezztrátově a výsledný soubor má navíc relativně malou velikost. Důležité je předem určit šířku ukládaného obrázku, přičemž je nutné zohlednit specifické parametry každé budovy. Pokud bude obrázek příliš široký, uživatelům s menším rozlišením monitoru se část podlaží nezobrazí a budou muset použít spodní rolovací lištu. Příliš úzký obrázek naopak může způsobit špatnou čitelnost plánu. Vzhledem ke svým proporcím nejširším obrázkem podlaží disponuje Viničná 7 (1000 pixelů), následují Albertov 6 a Hlavova 8 (768 pixelů) a nakonec Benátská 2, Legerova 5 a Viničná 5 (600 pixelů). Volba rozměrů obrázků je důležitým krokem, neboť souřadnice místností lze přiřadit pouze k obrázku s danou šířkou a tuto šířku již nelze v průběhu práce měnit. Za zmínku rovněž stojí, že šířka legend je stejná jako šířka obrázků pater nad nimi.

Obrázek podlaží formátu PNG je nyní připraven pro zobrazení ve webovém prohlížeči, pro zjištění pixelových souřadnic však použit nebyl. Došlo totiž k exportu plánu patra, vzniknuvšího v programu *CorelDRAW*, do formátu DWG. Při tomto ukládání je potřeba jako jednotky exportu zvolit milimetry. Následně byl založen nový projekt v softwaru *Bentley Microstation V8*, přičemž došlo ke změně nastavení defaultních parametrů – důležitá je zejména nová orientace souřadnicových os. Ty se nastaví tak, aby se jednalo o pixelové souřadnice, které se počítají od levého horního rohu obrázku. Osa x proto po změně nastavení směřuje doprava a osa y dolů. Dalším krokem je nastavení jednotek výkresu na milimetry a jejich zaokrouhlování na celá čísla, neboť pixely se nedělí. V novém souboru jsou posléze funkcí *Umístit obdélník* vytvořeny

tři pomocné lišty, jejichž levý dolní roh je umístěn přesně v počátku souřadnic. Délky těchto lišt jsou 600, 768 a 1000 mm. Další krok spočívá v importu plánu podlaží v podobě již dříve založeného souboru formátu DWG. Plán je svým levým horním rohem umístěn přímo do počátku souřadnicového systému, tedy na pomocnou lištu, a následně použitím funkce *Změnit velikost se zachováním proporcí* roztáhnut na požadovanou šířku. Takto připravený plán může sloužit pro zapisování souřadnic. Nejprve je příslušná místnost zaktivněna, což se standardně projeví fialovým zbarvením. Hledané souřadnice pak lze nalézt na kartě *Info o prvku* (Ctrl+I) v kategorii Geometrie. Je však nutné vybrat správné body z nabízených, čemuž se člověk naučí během několika málo objektů, a navíc vypouštět u y-souřadnice minusové znaménko. Zobrazené souřadnice se vyplňují ručně do souboru *Místnost.xls*. Mnohem názorněji vyjadřuje proces hledání souřadnic *příloha A11*.

Jak bylo zmíněno už dříve, uvedený postup je pouze jedním z možných, a pokud by se aplikace v budoucnu využívala, bylo by účelné proces alespoň částečně zautomatizovat. Nutnost ručního plnění databáze totiž na správce systému klade dosti vysoké časové nároky. Na druhou stranu je pravdou, že po provedení základního sběru souřadnic, jenž proběhne v rámci tohoto projektu, se v budoucnu již neočekávají žádné výraznější změny, protože místnosti se v rámci budov prostorově příliš nemění²⁴.

Spolu s informací o souřadnicích je ukládán také tvar oblasti, na níž lze v obrázku klikat. Pokud má místnost obdélníkový půdorys, uvede se `rect` (z anglického *rectangle*) a zaznamenají se pouze souřadnice levého horního a pravého dolního rohu. V případě složitějšího tvaru místnosti je nutné postupně zaznamenat souřadnice všech vrcholů objektu. Taková místnost je značena jako `poly` či `polygon`, tedy mnohoúhelník. Posledním tvarem může být `circ` či `circle` (kruh), nicméně taková místnost se v rámci řešeného projektu nevyskytl.

Údaje o tvaru a souřadnicích každé místnosti jsou samozřejmě uloženy v databázi a získávány opět pomocí SQL příkazu `select`. Soubor obsahující celý skript plánu podlaží má název *plan.php*.

D Stránka budovy

Na stránce každé budovy (*příloha A12*) je uveden název budovy, obory (přeneseně sekce), které v ní sídlí, seznam podlaží fungujících jako odkazy na plány jednotlivých pater a několik fotografií budovy ve formě malých náhledů.

Doposud nepopsanou funkcí jsou právě zmíněné fotografie. K jejich prohlížení byla zvolena volně dostupná JavaScriptová knihovna *Slimbox*. Jde o velice známou fotogalerii vycházející z populárního *Lightboxu 2*, se kterou se v různých verzích setkala naprostá většina uživatelů internetu. Po kliknutí na náhled celá stránka mírně ztmavne a otevře se nové okno s fotografií v plném rozlišení. Fotka je bíle orámována a nechybí pod ní titulek a informace o pořadí obrázku v rámci skupiny. Skupinu mohou tvořit například fotografie jedné budovy. Pro přechod mezi fotkami slouží buďto levá a pravá šipka, nebo kliknutí na obrázky s nápisy PŘEDCHOZÍ a NÁSLEDUJÍCÍ, jež se zobrazují při pozici kurzoru v levé nebo pravé části fotografie. Podtržení

²⁴ U místností dochází nejčastěji k jejich slučování či dělení. Jiné změny většinou nejsou možné kvůli pevně daným rozměrům budovy.

úvodních písmen u obou nápisů značí možnost přesunu také pomocí písmen *p* a *n*. Posledním prvkem galerie je tlačítko ZAVŘÍT ×, které stejně jako klávesa Esc slouží k ukončení prohlížení fotek a návratu na stránku budovy.

Jediná úprava *Slimboxu* spočívala v nahrazení původních anglických nápisů PREVIOUS, NEXT a CLOSE × českými ekvivalenty, což bylo provedeno prostým překreslením těchto obrázků a jejich nahrazením v adresáři. Za zmínku ještě stojí, že vzhledem ke skutečnosti, že je *Slimbox* založen na JavaScriptu, je pro jeho správné fungování potřeba na začátku skriptu odkázat na externí soubory s uloženými skripty.

Aby bylo možné zobrazit na stránce konkrétní budovy pouze její fotky, je nutné stanovit pravidla pro umístění fotografií v adresáři na straně serveru. Byla proto vytvořena složka fotky, ve které se nacházejí složky pojmenované stejně jako atribut `idBudova` v tabulce *Budova* v databázi. Například fotky Viničné č. o. 7 je tak možné nalézt ve *fotky/V7*. Fotografie mají standardní název *idBudova-0x.jpg*, kde *x* značí pořadí obrázku ve skupině. První soubor ve složce z předchozího příkladu proto bude mít název *V7-01.jpg*. Rozměry všech fotografií jsou 650 × 400 nebo 400 × 650 pixelů. V uvedené složce se nacházejí rovněž náhledy obrázků. Jsou uloženy jako *nahled-idBudova-0x.jpg*, tedy *nahled-V7-01.jpg*, a jejich rozměry jsou 150 × 112 či 112 × 150 pixelů.

Skript pro zobrazení fotografií začíná stanovením nové proměnné `$navezS` jakožto cesty ke složce s obrázky:

```
$navezS = ( "./fotky/" . $promenna );
```

Údaj s názvem `$promenna` je původní proměnnou, která byla stránce předána metodou `get`. Dále se pomocí funkce `file_exists($navezS)` zjišťuje, zda uvedená složka opravdu existuje. U budov nemá tento krok velký význam, protože byly nafoceny všechny objekty. Avšak u fotografií místností, respektive učeben, kde je použit stejný systém zobrazování fotek, je tento krok významný, neboť existuje pouze málo místností, které mají „svou“ složku v adresáři. V případě, že složka v adresáři není, celý následující skript neproběhne.

Pokud byla zjištěna existence složky s obrázky, je nutné zjistit, kolik fotek obsahuje:

```
$addr="./fotky/" . $promenna;
$adresar = opendir($addr);
$num=0;while ($soubor = readdir($adresar)){ $num++;}
$num = $num-2;
$pocetfotek=$num/2;
```

Uvedená funkce projde všechny soubory v adresáři a za každý přičte hodnotu 1. Protože jsou však do výpočtu zahrnuty i složka o jednu úroveň vyšší a složka či soubor o jednu úroveň nižší, je nutné od výsledku odečíst hodnotu 2. Nakonec ještě dojde k vydělení této číslíce dvěma, neboť se počítaly jak fotky, tak jejich náhledy.

Skript pokračuje cyklem `for`, jenž na patřičná místa v kódu doplňuje číslíce od 1 až do hodnoty zjištěné předchozí funkcí:

```

for ($c=1; $c <= $pocetfotek; $c++) {
    echo "<a href=\"fotky/\"";
    echo "$promenna"; echo "/\"";
    echo "$promenna"; echo "-0\"";
    echo($c);
    echo ".jpg\"";
    echo ">obrázek</a>\"";

    ...

}

```

Výše uvedený PHP skript je předán aplikačnímu serveru, který z něj například v případě Viničné č. o. 7 vytvoří následující HTML kód:

```

<a href="fotky/V7/V7-01.jpg">obrázek</a>
<a href="fotky/V7/V7-02.jpg">obrázek</a>
<a href="fotky/V7/V7-03.jpg">obrázek</a>
<a href="fotky/V7/V7-04.jpg">obrázek</a>
<a href="fotky/V7/V7-05.jpg">obrázek</a>

```

Ve skutečnosti je skript rozsáhlejší – místo slova „obrázek“ obsahuje náhledy fotek, dále je definováno, že se k zobrazení má použít *Slimbox* a pomocí SQL dotazu jsou rovněž doplněny titulky fotografií v podobě názvů budov, což znamená, že celá skupina v uvedeném příkladu bude popsána jako „Viničná 7“.

Hlavní výhodou tohoto postupu je fakt, že se pracuje pouze s fotkami, které jsou aktuálně nahrány v adresáři. Správce webu tak obsah stránky změní velmi jednoduše pouze přidáním či smazáním obrázku a nemusí přepisovat kód či záznam v databázi. Jeho jediným úkolem je zajistit, aby složka s fotografiemi měla stejný název jako atribut *idBudova* u budov nebo *idMistnost* v případě místností.

E Stránka pracoviště

Mezi informace uvedené na stránce každého pracoviště (*příloha A13*) by měl patřit jeho název, odkaz na webové stránky a seznam zaměstnanců patřících pod pracoviště. U osob by dále měla být zobrazena funkce v rámci pracoviště a místnost, ve které sídlí. Přímo pod názvem pracoviště je rovněž vhodné uvést drobečkovou navigaci, kde se pracoviště nachází z hlediska organizační struktury fakulty, tj. vypsát nadřazené pracoviště a fakultu.

Všechny zmíněné údaje lze získat z databáze pomocí vhodných SQL dotazů. Ve skriptu stránky pracoviště nebyl využit žádný jiný postup, než postupy již dříve popsané.

F Stránka nadřazeného pracoviště

Vzhledem k faktu, že nadřazené pracoviště je pouze pomocným stupněm v hierarchické struktuře fakulty a nemá žádné zaměstnance, bude na stránce tohoto celku (*příloha A14*) uveden jeho

název a odkazy na všechna pracoviště, která pod něj patří. Tyto údaje jsou pak drobečkovou navigací doplněny o informaci o umístění nadřazeného pracoviště v rámci fakulty, i když by ji samozřejmě bylo možné v tomto případě vynechat. Ve skriptu stránky nadřazeného pracoviště (*nadpracoviste.php*) došlo k použití jednoduchých SQL dotazů typu `select`, jež byly popsány v předchozích odstavcích.

G Stránka fakulty

Stránka fakulty (*příloha A15*) se svým obsahem velmi podobá stránce nadřazeného pracoviště – nejprve je uveden celý název fakulty, dále odkaz na webové stránky instituce a nakonec organizační struktura, která je provedena jako seznam odkazů na nadřazená pracoviště, tj. orgány fakulty, děkanát, celofakultní pracoviště a jednotlivé sekce. Všechny informace jsou opět čerpány z MySQL databáze obvyklými dotazy.

H Stránky ostatních budov

Kromě stránek šesti budov s interaktivními plány podlaží bylo potřeba vytvořit také stránku pro ostatní budovy (*příloha A16*), na něž je odkazováno z přehledové mapky. Konkrétně jde o Albertov 3, Benátskou 4, Horskou 3, Na Slupi 16 a Studničkovu N12. Tyto budovy nejsou uloženy v databázi, protože k tomu vzhledem k malému množství zobrazených informací nebyl důvod. Na stránce je pouze název, obory a fotografie budovy, případně nějaká poznámka.

V souboru *ostatnibudovy.php* se nacházejí jednoduché větvené kódy typu `if-elseif`, které vypisují údaje podle předané proměnné, kterou je opět `idBudova`. V tomto případě se sice nejedná o atribut `idBudova` z databázové tabulky *Budova*, nicméně pro snazší orientaci byl zvolen stejný název proměnné. Větvení PHP kódu již bylo popsáno dříve, a tak není nutné jej zde rozebírat znovu. Pro zobrazení fotogalerie slouží utilita *Slimbox*, přičemž způsob práce s fotografiemi je opět založen na vhodně nazvaných složkách v adresáři.

3.5.3.7 Grafická podoba aplikace

Hlavní myšlenkou při utváření designu aplikace ALBERT bylo, aby systém působil vzdušně, jednoduše, přehledně a moderně. Různé odstíny zelené barvy mají symbolizovat přírodu, ostatně jde o interaktivní plán přírodovědecké fakulty.

Jednotlivé části všech stránek jsou vytvořeny pomocí oddílů, k čemuž se v jazyce HTML používá tag `div`. Tento prvek lze chápat jako blok, do něhož se umísťují další elementy včetně obrázků, tabulek či textu. Vlastnosti oddílu `div` jsou nejčastěji definovány pomocí kaskádových stylů.

Jako pozadí celé strany byl zvolen obrázek, u něhož světle zelená zleva přechází do ještě světlejšího odstínu. V pravém horním rohu se pak nachází mírně zkosené logo PŘF UK vyvedené téměř bílou barvou. Tento obrázek je CSS deklarací `background-attachment: fixed` udržován stále ve stejné poloze, tj. i v případě, kdy je se stránkou rolováno.

Ostatní komponenty stránek mají podobu průhledných obrázků, kdy nejtmaší zelená směrem doprava postupně bledne, až zmizí úplně. V některých vnitřních oddílech je použit stejný

obrázek, avšak otočený o 180°. Kombinace původního a otočeného obrázku na pozadí vytváří vhodný prostor pro větší množství textu (text na úvodní straně či seznam místností pod plány podlaží).

Grafická podoba jednotlivých stránek je stanovena pomocí kaskádových stylů, v naprosté většině případů pak odkazem na externí soubor *styly.css*. Podrobný popis stanovených pravidel nemá v rámci této práce příliš opodstatnění, a proto se zde nenachází.

Ke grafické podobě stránek se váže ještě jedna připomínka týkající se drobných rozdílů při zobrazování různými webovými prohlížeči. Aplikace ALBERT byla zkoušena ve třech v současnosti nejpoužívanějších prohlížečích, konkrétně šlo o verze *Mozilla Firefox 10.0* a *11.0*, *Google Chrome 18.0* a *Internet Explorer 8.0*, přičemž největší problémy způsoboval prohlížeč *Internet Explorer*. Postupnými úpravami HTML kódů byly tyto nuance odstraněny nebo alespoň minimalizovány. Je účelné poznamenat, že rozdíly v zobrazování samozřejmě nemají žádný vliv na správné fungování aplikace.

3.6 Implementace

Projektování GIS fakulty by mělo pokračovat uvedením zkušební verze systému do provozu a testováním za účasti uživatelů. Podle zjištěných skutečností by následně měly být provedeny drobné úpravy aplikace. K těmto procesům většinou dochází ještě ve fázi konstrukce a implementací se rozumí až samotné předání finální a vyladěné verze fakultě k užívání. V případě projektu ALBERT je však vhodné počítat testování beta verze již za součást implementace, neboť zmíněné předání je plánováno až po dokončení této práce, a tak by stadium implementace nebylo popsáno vůbec.

3.6.1 Testování uživateli

Před zahájením testování byla MySQL databáze naplněna pouze z části, a to daty za budovy Albertov 6 a Legerova 5. Důvody tohoto kroku byly jednak časové a jednak se mohlo stát, že testující uživatelé aplikaci vytknou něco zásadního, kvůli čemuž bude potřeba změnit kupříkladu systém ukládání dat. V nejhorším případě by pak mohlo dojít až k nucenému smazání dat z databáze a následnému vytváření nových pravidel, což je však samozřejmě velmi nepravděpodobný scénář.

Existuje mnoho způsobů testování geoinformačních systémů uživateli. V rámci projektu ALBERT byl zvolen jednoduchý způsob zjišťování formou *dotazníku*, neboť jde o nenákladné a velmi účinné řešení. Pomocí služby *Google Docs* byl vytvořen krátký online dotazník o jedenácti otázkách (*příloha B4*), částečně inspirovaný mnohem rozsáhlejšími oficiálními dotazníky pro testování UI. Důraz byl kladen především na dostatek prostoru k volnému vyjádření uživatelů, k čemuž slouží dvě veskrze obecně koncipované otázky. Odkaz na dotazník byl doplněn do úvodního textu na vstupní straně aplikace ALBERT.

Aby bylo možné měřit podrobné statistiky webu, byly stránky zaregistrovány na serveru *TOPlist*. Po registraci byl vygenerován kód a následně došlo k jeho zakomponování do skriptu úvodní strany pod copyright. Vizuálně se tento krok projevil jen malým obrázkem odkazujícím

na statistiky. Server *TOPlist* i v bezplatné verzi umožňuje měřit celou řadu užitečných veličin – od návštěv a tzv. reloadů („znovunačení“ stránky) za den, měsíc či rok, přes zaznamenání operačních systémů, prohlížečů a rozlišení monitorů, až třeba po uvedení adres webů, ze kterých uživatelé na stránky přišli. Pro projektanta je důležitý především údaj o počtu návštěv, z něhož lze přibližně vypočítat, kolik procent z celkového počtu návštěvníků pomocí dotazníku vyslovilo svůj názor.

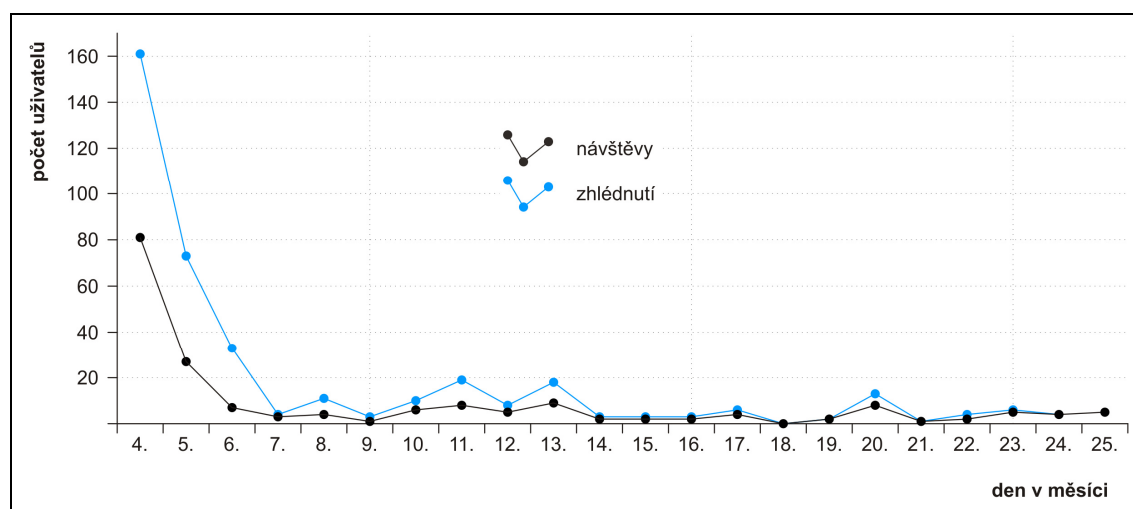
Poté již mohlo dojít ke zveřejnění celého projektu. Stalo se tak dne 4. dubna 2012 a to dvěma způsoby:

- aktualitou na oficiálních stránkách fakulty,
- aktualitou na studentském webu PŘF UK.

Přesné znění aktuality je v příloze B5. Třetím způsobem zveřejnění byl odkaz na informaci o projektu ALBERT na facebookové stránce Geografické sekce Přírodovědecké fakulty UK, což se vzhledem k dnešní popularitě sociálních sítí jeví jako velmi účelný krok.

Nebyl stanoven termín ukončení uživatelského testování, avšak bylo rozhodnuto, že dotazník bude uzavřen ve chvíli, kdy do něj návštěvníci webu přestanou významnou měrou přispívat.

Vývoj počtu návštěv stránek projektu ALBERT ukazuje *graf 1*, z něhož je patrné, že absolutně nejvíce přístupů bylo zaznamenáno první dva dny po zveřejnění aktuality. *Návštěva* je standardní veličina pro měření webových statistik, již lze definovat jako jedinečnou IP adresu za dobu třiceti minut. To znamená, že uživatel, který stráví práci s aplikací více než půl hodiny, je započten dvakrát. *Zhlédnutí* představuje součet návštěv a tzv. reloadů („znovunačení“ stránky).



Graf 1 Vývoj počtu návštěv webu aplikace ALBERT (zdroj: autor dle statistik serveru TOPlist)

Ze statistik serveru *TOPlist* bylo také překvapivě zjištěno, že na začátku mnohem více uživatelů reagovalo na informaci zveřejněnou na stránkách studentského webu. Vysoký počet návštěv v prvních dvou dnech pak koreluje s počtem vyplněných dotazníků v těchto dnech (23). Posledním dnem sběru názorů byl 25. duben 2012, a celé uživatelské testování tak trvalo tři týdny. Během této doby se vyjádřilo 37 studentů a zaměstnanců fakulty, což je téměř 20 %

z celkového počtu návštěvníků stránek projektu. Odpovědi všech dotazníků jsou uloženy v souboru formátu XLS, jenž je jednou z elektronických příloh této práce.

Nejprve proběhlo vyhodnocení otázek, jejichž úkolem bylo zjištění profilu uživatelů, poté otázek hodnotících vybrané charakteristiky systému a nakonec dotazů, které umožňovaly slovní vyjádření ke konkrétním vlastnostem aplikace. Vyhodnocení odpovědí na první dva typy otázek uvádí *příloha B6*. V případě otevřených otázek šlo o zachycení stejných či podobných problémů, na něž uživatelé upozorňovali, neboť má smysl opravovat, přidávat či odstraňovat primárně věci, které vadí více návštěvníkům stránek. Pokud například určitou „vadu“ systému uvedl pouze jediný uživatel, je na projektantovi, aby posoudil závažnost této výtky. Důležité je však také pamatovat na skutečnost, že projektant může být při změně jakékoliv funkce či vlastnosti GIS fakulty omezen technickými nebo technologickými parametry aplikace.

Z došlých názorů byla vybrána následující stěžejní témata, která se v podobném znění vyskytovala ve více odpovědích a u kterých by mohlo ve finální verzi aplikace dojít je změně:

- a) *problém s vrácením se zpět na úvodní stranu z ostatních stránek aplikace* (často nenalezena návratová ikona) – pro usnadnění návratu na vstupní stranu bude pod lištu s budovami v hlavě každé podstrany doplněn slovní odkaz ve znění *Zpět na úvodní stranu*,
- b) *u učeben přidat odkaz na rozvrh v SIS* – v databázové tabulce *Mistnost* dojde k vytvoření nového atributu *rozvrh*, jenž bude obsahovat URL adresu na rozvrh zveřejněný v SIS,
- c) *doplnit přesnou lokalizaci osoby v rámci podlaží* (například šipkou) – jedná se samozřejmě o poměrně užitečnou funkci. Vyžadovala by však minimálně jednu souřadnici u každé místnosti navíc, což je náročné opět především na správu dat. Na druhou stranu naprosté většině uživatelů nečiní potíže nalézt v plánu podlaží hledanou místnost, v níž osoba sídlí, neboť systém značení místností v jednotlivých poschodích má svůj řád, který je velmi snadno pochopitelný. Do budoucna se nicméně jedná o zajímavý námět k dalšímu rozšíření interaktivity aplikace a rozhodně bude projednán s vedením fakulty,
- d) *umístit vyhledávací formulář nahoru*, tj. nad přehledovou mapku – formulář nad mapkou by způsoboval problémy při výpisu výsledků vyhledávání, protože by nalezené záznamy přehledovou mapu odsunuly příliš nízkou v rámci strany, ve většině případů mimo aktuální zobrazení na monitoru uživatele. Není účelné, aby mapka po vstupní straně tímto způsobem cestovala, a proto bude vyhledávací formulář ponechán na své původní pozici pod obrázkem,
- e) *při vyhledávání zohlednit další názvy místností* (například zkratky či alternativní názvy) – bylo rozhodnuto, že databázová tabulka učeben bude v atributu *poznMistnost* o tuto informaci doplněna,
- f) *otevírat všechny nové stránky ve stejném okně* – původní myšlenka spočívala v zobrazování všech odkazů z plánů a map v nových panelech a oknech. Tento způsob ale několik uživatelů shledalo nepřehledným, a proto bylo u všech odkazů nastaveno, aby se otevíraly ve stejném okně²⁵,

²⁵ Výjimku tvoří odkazy na adresy mimo aplikaci ALBERT, tj. odkazy na oficiální stránky pracovišť, rozvrhy učeben v SIS a osobní stránky zaměstnanců.

- g) *doplnit informace o zaměstnancích o fotografie osob* – fotografie zaměstnanců fakulty by zajisté znamenaly značný přínos pro systém, avšak vzhledem ke skutečnosti, že jde o poměrně citlivá data, může rozhodnutí o zveřejnění fotografií vydat pouze sama fakulta. Je nasnadě, že fotky osob budou použity až v okamžiku, kdy studenti a zaměstnanci začnou aplikaci ALBERT hojně využívat,
- h) *udržovat systém aktuální* – nejedná se o problém, spíše o obavu uživatelů, kteří mají strach, aby se v budoucnu z ALBERTa nestal nepoužitelný relikt.

Mimo uvedené zásadní připomínky bylo rovněž vybráno několik dalších názorů, jež se sice nevyskytly ve větším počtu, nicméně byla uznána oprávněnost či užitečnost změny popsaného problému:

- doplnění plánů a úvodní mapky o grafické měřítko,
- stránka s nápovědou, kde bude mimo jiné také uvedeno, z jakých databází systém čerpá data, co vše je možné v něm hledat a jak jsou záznamy aktuální,
- sjednocení výšky náhledů fotografií,
- možnost vyhledávání bez diakritiky – v rámci diplomového projektu nebude řešeno, avšak je vhodné toto téma prodiskutovat s odborníkem, patrně z CIT,
- zaznamenání hierarchie místností – tento problém byl popsán již v kapitole 3.4.3, která se zabývala konceptuálním datovým modelem GIS fakulty. Osoby sídlící v (pod)místnosti 209A by měly být uvedeny i v chodbičce 209, což je současně také číslo dveří visící na hlavní chodbě. Existence hierarchie místností způsobovala v testovací databázi značné problémy, bylo by však vhodné – stejně jako v předchozím případě – předat problém k vyřešení IT odborníkovi.

Na tomto místě by se dalo vypsát mnohem více poznatků, které byly získány dotazníkovým šetřením, na druhou stranu je vhodnější další případné změny aplikace konzultovat již přímo s vedením fakulty. Některé z uvedených výtek pak nepocházejí přímo z dotazníků, nýbrž na ně bylo upozorněno při konzultacích s vedoucím této práce.

Za zmínku pak stojí některé poněkud kuriózní požadavky testujících, například znázornění rozmístění osob u konkrétních stolů v rámci místnosti. Pokud si projektant uvědomí, jak často se data tohoto typu mění, bylo by v praxi nemožné udržovat databázi aktuální. Dva uživatelé se v dotazníku vyjádřili v tom smyslu, že by bylo žádoucí vydat fakultní nařízení, kterým by byly sekretariáty všech fakultních pracovišť povinny zaslat seznam svých zaměstnanců s přesným uvedením místností, v nichž osoby sídlí. Zároveň by správce aplikace informovaly o jakýchkoliv změnách. Jde samozřejmě z hlediska teorie o velmi jednoduchý plán, v praxi však bude jeho realizace značně problematická. Již v současné době totiž existuje databáze zaměstnanců univerzity *WhoIs*, která byla původně zamýšlena také pro projekt ALBERT. Tato aplikace je ale neaktuální, data o umístění osob mají nevhodný formát pro spojení s plány podlaží a často dokonce chybí úplně. Řešením samozřejmě není vystavit „svou“ aktuální databázi, neboť problém zajištění aktuality je mnohem komplexnější – zjednodušeně řečeno půjde v budoucnu asi jen těžko udržovat aktuální dvě databáze, když v současné době není možné zajistit aktuálnost ani jediné. Základem je vymyslet spolehlivě fungující systém aktualizace a na jeho všech úrovních dodržovat nastavená pravidla. Zda to bude možné, ukáže až čas.

Z předchozího textu jasně vyplývá, že zajištění aktuálnosti dat v GIS fakulty je nejdůležitějším a zároveň nejtěžším úkolem pro budoucího správce aplikace.

K testování ALBERTa obecně se ještě hodí zmínit, že naprostá většina uživatelů, kteří vyslovili svůj názor, je se systémem spokojena. Především noví studenti a akademičtí zaměstnanci se pak shodně vyjadřují ve smyslu výrazného usnadnění orientace v rámci jednotlivých budov. Ostatně téměř 90 % hodnotitelů uvedlo, že systém plánují v budoucnu využívat.

Aplikace ALBERT ještě ve zkušební fázi rovněž zaujala redaktorku univerzitního časopisu Forum a na základě krátkého rozhovoru byl v elektronické verzi tohoto periodika publikován²⁶ článek s názvem *Jak se neztratit na Přírodovědecké fakultě? Vyzkoušejte navigaci Albert* (viz elektronická příloha práce). Tento zájem jen potvrzuje, že se na fakultní úrovni jedná o opravdu ojedinělý projekt a ALBERT by se v budoucnu mohl stát opravdu hojně využívaným nástrojem pro vyhledávání informací.

V rámci poslední poznámky k testování systému je vhodné připomenout, že aplikace by měla být otestována také odborníky, především z IT sféry, a svůj názor by měli vyslovit taktéž geoinformatičtí a kartografové. Testování tohoto druhu bude u projektu ALBERT provedeno až po zahájení provozu, neboť nyní z hlediska funkčnosti systém neobsahuje žádné vážnější nedostatky.

3.6.2 Finální verze

Výše uvedené připomínky uživatelů byly zaneseny do systému a následně také došlo k naplnění databáze pro zbylé čtyři budovy. Finální verze aplikace ALBERT je nyní připravena pro předání zástupcům fakulty a zahájení ostrého provozu.

Bylo by samozřejmě zajímavé sledovat, jak se bude ALBERT dále vyvíjet, jakým způsobem se vyřeší zmíněná aktualizace, zda bude doplněna přesná lokalizace osoby v plánu a zda fakulta svolí k využití fotografií zaměstnanců. Podrobně řešit budoucnost systému však již není předmětem této práce. Všechny cíle uvedené v jejím zadání byly splněny, a proto lze pojednání o tvorbě GIS fakulty na tomto místě ukončit.

²⁶ <http://iforum.cuni.cz/IFORUM-12869.html>

KAPITOLA 4

Trojrozměrný model budovy děkanátu

Cílem této kapitoly je tvorba 3D modelu budovy Albertov 6, v níž sídlí děkanát Přírodovědecké fakulty UK v Praze, dále pokus o jeho „zinteraktivnění“ a posléze rovněž stručné zhodnocení, zda třetí rozměr poskytuje uživateli aplikace něco navíc ve srovnání s 2D plánem.

4.1 3D modely budov

3D modely obecně jsou v dnešní době významnou oblastí výzkumu geoinformatiky a ve spojení s interaktivitou nabízejí uživatelsky poměrně atraktivní způsob přenosu informací.

Trojrozměrný, trojdimenzionální nebo jednoduše 3D model je *model objektu, který lze popsat třemi rozměry*. V dnešní informačně založené společnosti jsou 3D modely primárně chápány jako virtuální objekty vzniklé v počítačovém prostředí.

Oblast využití 3D modelů je skutečně rozsáhlá – od modelů vzniklých pouze k prohlížení, přes přímé využití 3D modelování v technice, průmyslu, architektuře, medicíně a desítkách dalších odvětví lidské činnosti, až například po 3D animované filmy. Trojrozměrné vnímání světa je člověku vlastní, neboť stejným způsobem funguje zrak jakožto nejdůležitější z lidských smyslů.

Využití 3D počítačové grafiky k tvorbě *modelů budov* se přirozeně váže především na oblast architektury. V rámci geoinformatiky se virtuální modely budov mohou používat kupříkladu k uchovávání informace (archivace památek), jako komponenty virtuálních světů, výjimečně k analýzám, anebo se jednoduše může jednat o modely vzniklé k prezentaci.

Na poli geografických oborů českých univerzit vzniklo mnoho závěrečných prací, které se nějakým způsobem dotýkají tématu 3D modelů budov – například práce A. Brychtové (2010) z UPOL, která hledá možnosti automatické interaktivní 3D vizualizace digitálních dat, dále J. Hanušová (2007) z MU, jež vytváří prostorový model budov a místností a navíc zkoumá metody generování 3D dat, nebo trojrozměrný virtuální model areálu ZČU Borská pole vytvořený S. Olivíkem (2003), 3D model areálu Přírodovědecké fakulty MU řešený J. Russnákem (2012), případně práce L. Šleisové (2005) z UK, která řeší tvorbu a vizualizaci 3D modelů měst. Celá řada publikací se pak zabývá trojrozměrnými modely obecně, tj. bez spojení s modely budov.

4.2 Interaktivní 3D modely

Jak lze definovat interaktivitu, bylo popsáno v kapitole 3.1, na tomto místě bude řešeno, jak interaktivitu propojit s 3D modelem budovy. V zásadě platí, že interaktivní trojrozměrný model budovy je možné vytvořit dvěma způsoby:

- umístěním 3D modelu k interaktivnímu prohlížení,
- převodem 3D modelu na 2D a následným přidáním interaktivity.

První postup může být proveden v několika variantách, které se výrazně liší stupněm interaktivity – od modelu, který je možné přibližovat a otáčet s ním ve směru jedné, dvou či tří os, až po modely reagující na podněty uživatele a poskytující velké množství doplňkových informací, čímž vznikne *pravý interaktivní 3D model*. Takové řešení však vyžaduje značné programátorské znalosti a navíc se příliš nehodí pro modely budov, neboť v rámci modelu celé budovy se v 3D prostoru obtížně přistupuje k jednotlivým místnostem z důvodu jejich vzájemného překrývání.

Druhý, jednodušší způsob spočívá v transformaci 3D modelu do dvourozměrného obrázku. Tímto krokem je sice znemožněno prohlížení modelu, nicméně iluze trojrozměrného prostoru je dostatečná. Interaktivita je pak na přibližně stejné úrovni jako v případě 2D aplikace. 3D model navíc může být umístěn k prohlížení mimo samotnou interaktivní aplikaci, čímž uživatelům nabídne alespoň minimální trojrozměrnou interaktivitu.

Prohlížečem v obou zmíněných případech může být některý z programů pro prohlížení 3D dat v neutrálním prostředí anebo patrně „nejrealističtější“ 3D prohlížeč *Google Earth*²⁷, který objekty zobrazuje nad satelitními snímky zemského povrchu. Projektant musí sám rozhodnout, jaký způsob prohlížení je pro uživatele nejvhodnější, na paměti by však měl mít, že dříve řešená dvourozměrná aplikace funguje přes webové rozhraní.

4.3 Tvorba 3D modelu budovy Albertov 6

Pro tvorbu trojrozměrného interaktivního modelu budovy děkanátu PřF UK byl – mimo jiné s ohledem na skutečnost, že se jedná pouze o vedlejší cíl – vybrán druhý způsob z výše popsaných, tj. převod 3D modelu na 2D a následné přidání interaktivity. Podobně jako v případě dvourozměrného plánu došlo nejprve ke sběru dat, poté ke konstrukci 3D modelu ve zvoleném softwaru a následně ke dvojímu exportu – jednak jako obrázku, který bude využit podobně jako 2D plány podlaží pro tvorbu klikací mapy, a jednak jako 3D modelu umístěného ve vhodném prostředí k prohlížení.

Trojrozměrný model budovy děkanátu vznikl téměř před dvěma lety v rámci projektu z předmětu *Aplikace geoinformatiky* a je dílem autora této práce. Tenkrát model sloužil k jinému účelu – jeho jednotlivé komponenty byly převedeny do 2D polygonů, jejichž úpravami a otexturováním vznikl vystřihovací model celé budovy. 3D model byl vytvořen v softwaru *MicroStation V8* od firmy *Bentley* a stejný program byl použit i pro jeho úpravu v rámci této

²⁷ V této souvislosti rozhodně stojí za zmínku článek o interaktivním modelování budov právě v *Google Earth*, v němž jsou nastíněny možnosti tohoto modelování při projektování měst (Isikdag, Zlatanova, 2010).

práce. Model budovy Albertov 6 ve formátu DGN je rovněž elektronickou přílohou této práce na CD.

4.4 Výstupy 3D modelu

Pro ukázkou možností využití trojrozměrného modelu při tvorbě interaktivního plánu budovy vznikly na webu projektu dvě nové strany – *3Dbudova.php* a *3Dplan.php*. Jde o upravený skript souborů 2D plánu. Bylo rozhodnuto, že prvním použitím 3D modelu bude malý obrázek Albertova 6 pod seznamem podlaží na stránce budovy. Tento obrázek je pak vhodné doplnit alespoň minimální interaktivitou. Ve druhém případě půjde o „trojrozměrný plán“²⁸ druhého podlaží²⁹ budovy na stránce patra, kde nahradí původní obrázek poschodí. Tento plán bude z hlediska interaktivity fungovat stejně jako 2D plán, půjde tedy o klikací mapu. Pro uložení nových pixelových souřadnic vznikla nová databázová tabulka s názvem *3D_mistnost* se stejnými atributy jako v případě původní entity *Mistnost*. Protože se jedná o ukázkou, byla sebrána data pouze pro místnosti číslo 201 až 216.

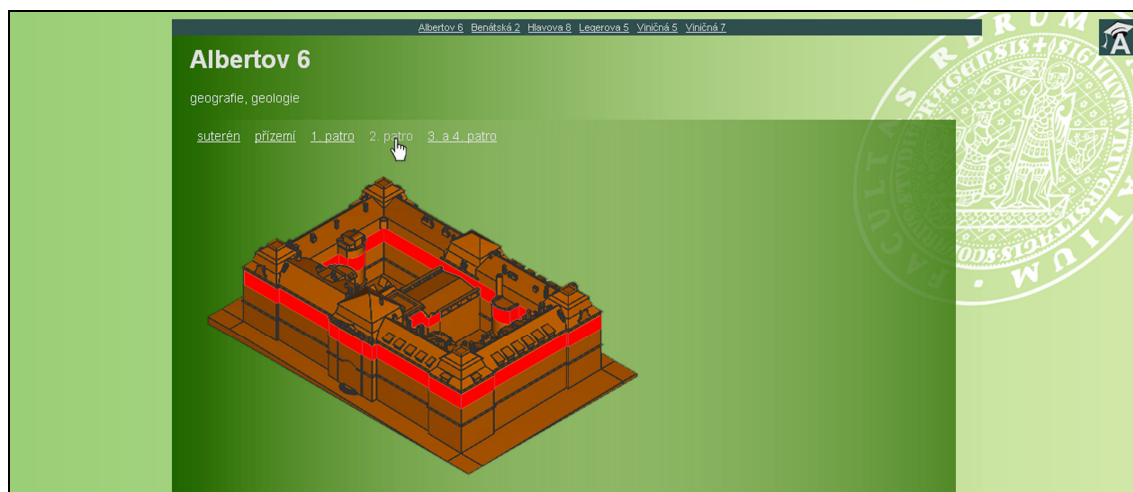
Nejprve bylo zapotřebí oba výstupy připravit k publikování. U obrázku budovy došlo k exportu z původního formátu DGN do dvou jiných – jednak do klasického rastrového PNG obrázku a jednak do „MicroStation“ vektorového formátu HLN, což je v podstatě drátěný model obsahující pouze viditelné hrany. Tento soubor byl následně přeuložen do 2D formátu DXF, který je importovatelný do softwaru *CorelDRAW*. V něm pak PNG obrázek doplněný o průhledné pozadí posloužil jako podklad drátěného modelu, čímž byl první výstup 3D modelu hotov.

Tvorba „3D podlaží“ začala v *MicroStationu* importem plánu patra ve formátu DWG do DGN souboru s modelem budovy. Třetí rozměr místností vznikl převážně pomocí jednoduché funkce *Vytáhnout profil*. Další postup práce již byl shodný s předchozím případem, tedy export do formátů PNG a HLN, následný převod HLN na DXF a spojení obou souborů v jeden výstup s průhledným pozadím.

Oba obrázky byly poté umístěny na patřičná místa v rámci „svých“ stránek. Grafickou podobu „trojrozměrného plánu“ na stránce podlaží ukazuje *příloha A17*. U obrázku budovy však bylo ještě nutné doplnit interaktivitu. Vzhledem k faktu, že se obrázek budovy nachází pod odkazy na jednotlivá podlaží, bylo rozhodnuto, že zdynamičtění bude spočívat v barevném zvýraznění příslušných pater při přejetí kurzoru nad odkazem. Pro realizaci této myšlenky byla použita stejná JavaScriptová funkce jako v přehledové mapce na úvodní straně projektu, kde mění barvu budov a velikost symbolů zastávek. Protože aplikace obsahuje „3D plán“ pouze jednoho podlaží, zvýrazňuje se pouze druhé patro (obr. 18).

²⁸ Termín „trojrozměrný plán“ či „3D plán“ je zde myšlen jako využití 3D modelu při tvorbě 2D plánu podlaží.

²⁹ Cílem této kapitoly je pouze ukázkou možností využití trojrozměrných dat. Proto je „3D plán“ vytvořen jen pro jedno vybrané podlaží. Druhé patro Albertova 6 bylo vybráno pro svou relativní rozmanitost oproti jiným, převážně „geologicky hnědým“ poschodím.



Obr. 18 Zvýraznění podlaží při přejetí kurzoru (zdroj: autor)

Na stránky s 3D prvky není v aplikaci ALBERT odkazováno. Pro zobrazení zmíněných dvou stránek proto slouží následující dvě URL adresy:

- stránka budovy: albert.hu.cz/3Dbudova.php?idBudova=A6,
- stránka druhého podlaží: albert.hu.cz/3Dplan.php?idPatro=A6-2patro.

Na stránce budovy s trojrozměrnými prvky ještě bylo pod výše popsáním interaktivním obrázkem budovy doplněno několik grafických výstupů 3D modelu, které lze prohlížet pomocí fotogalerie *Slimbox*.

4.5 Umístění 3D modelu k prohlížení na web

Dnešní situace v oblasti publikování 3D dat ve webovém rozhraní není jednoduchá – existuje sice celá řada způsobů, avšak žádný není univerzální. Často má každá korporace „svůj“ formát či utilitu pro publikaci 3D modelů a tento nástroj se váže pouze k jejich softwarovým produktům. Navíc je prakticky ve všech případech potřeba dodatečná instalace nějakého pluginu do prohlížeče, což naprostou většinu uživatelů odradí.

V rámci použitého programu *MicroStation* je v zásadě k dispozici dvojí řešení – formát 3D PDF nebo publikování na *Google Earth* ve formátu KML. Ani jeden z těchto způsobů však není ideální. U zkušební verze programu totiž není export do formátu 3D PDF podporován a aplikace *Google Earth* pak vyžaduje instalaci externího softwaru, a pouze přes webové rozhraní proto nefunguje.

Při hledání možností zveřejnění 3D dat na webu byl objeven zajímavý způsob publikovaný P. Hornigem a U. Reitebuchem (2006) z Freie Universität Berlin. Popsali využití softwaru *JavaView*, který má umožnit export některých 3D datových formátů do formátu 3D PDF. Tento nástroj je poskytován zdarma, avšak volně dostupná verze neobsahuje všechny funkce, jež autoři popisovali ve svém příspěvku a které jsou nutné pro uložení ve 3D PDF.

Aplikace *Javaview* ale rovněž umožňuje umístění 3D modelů v několika možných formátech k prohlížení na webu pomocí Java appletu. Model Albertova 6 byl proto exportován

z původního DGN jednak do formátu STL a jednak do grafického formátu VRML (soubor s příponou .wrl). Oba výstupy byly poté pomocí *JavaView* uloženy jako HTML dokumenty, přičemž vznikly dvě dvojice dalších souborů formátů JVD a JVX, které jsou vlastní softwaru *Javaview* a slouží k popisu struktury a vlastností samotných 3D objektů. Následně došlo k úpravě vygenerovaného HTML kódu, doplnění o stručnou nápovědu a obě stránky byly vloženy na web. Aby prohlížení modelů fungovalo, bylo ještě nutné do příslušného adresáře na webovém serveru nahrát složky programu *JavaView*.

Na stránku 3D budovy vzniklou v předchozí podkapitole byly doplněny odkazy na stránky, na nichž je možné oba 3D modely prohlížet. Přímé URL adresy s obou modelů jsou pak následující:

- formát STL: albert.hu.cz/3D/html/Albertov6_stl.html,
- formát VRML: albert.hu.cz/3D/html/Albertov6_wrl.html.

Lepších výsledků při zobrazení na webu dosahuje 3D model formátu STL, nicméně tento fakt může být způsoben odlišným nastavením exportních parametrů z původního DGN, a tak nelze s určitostí tvrdit, že je pro publikaci 3D dat vhodnějším formátem. Bylo však rozhodnuto, že odkaz na 3D model k prohlížení ve formátu STL bude umístěn na stránku budovy Albertov 6 ve finální verzi aplikace.

4.6 Obecné poznámky ke 3D výstupům

Před porovnáním 2D a 3D verze interaktivních plánů, je účelné obecně popsat vlastnosti všech vytvořených 3D výstupů a zamyslet se nad jejich podobou, neboť předchozí odstavce se zabývaly především jejich technologickými náležitostmi.

V případě 3D modelu Albertova 6 by bylo možné pro zvýšení atraktivity a požitku z prohlížení celý objekt otexturovat³⁰. Jedná se však o časově velmi náročný proces, od kterého bylo nakonec upuštěno, mimo jiné také s vědomím, že 3D modelování je pouze doplňkem této práce.

Za zvážení rovněž stojí, zda by nebylo vhodnější nechat grafickým výstupům 3D modelu jejich pozadí, neboť hlavně v případě obrázku budovy se okraj modelu jeví mírně „zubatý“. Došlo proto ke zkušebnímu zobrazení použitých obrázků jak s bílým, tak s černým podkladem a bylo rozhodnuto toto pozadí odstranit, protože působilo mírně rušivým dojmem.

Po převodu plánu podlaží z 2D do 3D se stal popis v několika místech špatně čitelným, někde dokonce nečitelným. Nejjednodušší řešení v podobě zvětšení původního písma však pomohlo jen částečně. Východiskem by patrně bylo vytvoření zcela nových popisků, jež by se nad plánem jakoby „vznášely“, čímž by se ale systém stal poměrně náročným na údržbu a do jisté míry nepřehledným.

Další důležitá poznámka se týká legendy pod „3D plánem“ podlaží. Lze si povšimnout, že u některých prvků došlo při převezech mezi formáty k barevným změnám a že navíc některé

³⁰ Texturování, respektive „vybarvování“ dříve zmíněného papírového modelu Albertova 6 proběhlo v grafickém softwaru až po dekompozici modelu do 2D, a na vizuální podobě 3D modelu se proto nijak neprojevovalo.

položky legendy neodpovídají zobrazení v plánu, protože se zdeformovaly. Uvedený problém by samozřejmě vyřešila nová legenda.

Připomínek by mohlo být mnohem více a týkaly by se v první řadě grafických náležitostí 3D výstupů. Jak již však bylo několikrát uvedeno, cílem této kapitoly je pouze *nastínit možnosti* využití 3D modelu při tvorbě interaktivního plánu.

4.7 Porovnání 2D plánu a 3D modelu

Pokud bylo v případě dvourozměrného plánu zmíněno, že editace či tvorba výstupů může být v určitých situacích obtížná, pro „3D plán“ to platí dvojnásob. S využitím výše popsaného postupu, tj. převodu z 3D do 2D, by došlo ke značnému nárůstu pracovních povinností správce aplikace. Samotná aktualizace by pak probíhala poněkud těžkopádně a nadto by osoba zodpovědná za správu systému musela zvládat práci ve více softwarových prostředích.

Hlavní otázkou, kterou měla tato kapitola řešit, bylo, zda třetí rozměr poskytuje uživatelům nějakou významnou přidanou hodnotu. Odpověď není jednoznačná, často totiž záleží na osobních preferencích konkrétního studenta či zaměstnance. Lze však s úspěchem tvrdit, že pokud nějaké klady „3D plánu“ existují, z globálního hlediska jde spíše o méně podstatné náležitosti a nevýhody převažují. Zároveň je ale nutné dodat, že problémy 3D formát způsobuje převážně na straně tvůrce či správce GIS fakulty.

Při hodnocení využitelnosti třetího rozměru je pak žádoucí zaměřit se zvláště na „trojrozměrný plán“ a 3D model. U „3D plánu“ podlaží může docházet, například kvůli zakrytí některých částí plánu jinými, k ochuzení uživatele o informaci, což by v extrémním případě paradoxně mohlo vést k narušení představy o prostorovém uspořádání příslušného poschodí. Na druhou stranu 3D model budovy umístěný k prohlížení na webu je velice vítaným a atraktivním zpestřením celé aplikace, tudíž se odkaz na něj ve finální verzi ALBERTa rozhodně objeví.

KAPITOLA 5

Diskuze

Po skončení vlastních prací na diplomovém projektu je nyní vhodné se v krátkosti zamyslet nad některými problémy, jejichž řešení bylo předmětem tohoto pojednání.

Primárním cílem bylo stanovení obecného postupu tvorby geoinformačního systému fakulty. Jedná se o vcelku ojedinělé téma, o kterém lze s jistotou prohlásit, že se jím ještě žádný autor nezabýval, alespoň pokud jde o tuzemskou sféru geoinformatiky a kartografie. Nabízí se proto otázka, zda má v takovém případě vůbec smysl tento fenomén zkoumat? Odpověď je jednoznačně kladná, neboť je možné uvedenou problematiku poměrně snadno rozšířit z fakulty na její podobné subjekty.

Při literární rešerši bylo překvapivě zjištěno, že existuje jen málo prací, které se zabývají primárně teorií tvorby GIS. Naprostá většina prací naopak obecnou rovinu velmi rychle opouští a popisuje proces tvorby geoinformačního systému na „svém“ objektu. Taková řešení se pak pochopitelně dosti obtížně přenášejí na jiné případy. Kupříkladu pojednání o tvorbě GIS malé obce pomůže při projektování GIS fakulty opravdu jen velmi málo, neboť jde o organizačně a především fyzicky diametrálně odlišné subjekty.

Aby bylo možné postup tvorby GIS fakulty nějakým způsobem vůbec zachytit, pozornost se nutně musela obrátit směrem k informačním systémům jakožto nadřazeným jednotkám systémů geoinformačních. Bohužel ani v tomto případě nešlo o ideální řešení, neboť metodiky projektování IS jsou značně rozsáhlé a zabývají se mnoha přidruženými okolnostmi, které tvůrce GIS řešit nepotřebuje. Pro geoinformační systém fakulty proto metodiky projektování IS posloužily spíše rámcově pro stanovení klíčových stádií, jimiž by měla každá tvorba projít.

V konečném důsledku tedy byly určeny čtyři fáze tvorby GIS fakulty – koncepce, konstrukce, implementace a provoz. Toto základní rozdělení je v uvedené podobě samozřejmě nic neříkající a pro projektanta mají význam až otázky, které si musí před započítím každé výše uvedené etapy položit, a rovněž procesy, jež jsou vázány na konkrétní etapu. Ve všech fázích je rozhodně nutné mít na paměti primárně účel systému a jeho budoucí uživatele. Jedině tak může vzniknout geoinformační systém, který bude pro své uživatele opravdu přínosem. Zapomínat by se však nemělo ani na grafickou podobu GIS fakulty, neboť platí jednoduché pravidlo, že pro správné sdělení (geo)informace je nutná také správná forma tohoto sdělení.

O stanovení obecného postupu tvorby GIS fakulty by se ve zkratce dalo uvést, že bylo vybráno to nejdůležitější z důležitého, aby se projektant mohl v první řadě soustředit na podstatné aspekty budovaného systému, a až následně řešit detaily vázané na konkrétní případ.

Jedním z problémů řešeným v praktické části práce (tj. při tvorbě interaktivního plánu budov Přírodovědecké fakulty UK v Praze) byla otázka jednotného znakového klíče plánů

podlaží. Hlavním překážkou zde nebyly ani tak tři různí autoři, nýbrž snaha každé fakultní sekce ponechat si „svůj“ systém. Nakonec byl zvolen určitý kompromis s mírně odlišným uspořádáním budovy děkanátu. Opět totiž platí, že hlavním zájmem projektanta by měla být spokojenost uživatelů aplikace, z nichž si většina na původní podobu plánů již zvykla.

V rámci použitých technologií byly zvoleny volně dostupné prostředky, což se jeví jako poměrně chytré, jednoduché a ve spoustě případů plně dostačující řešení. Má však svá úskalí – například freehosting své slabiny odhalil hned několikrát. Ať už se jednalo o neochotu administrátora změnit nastavení minimálního počtu znaků pro použití fulltextového vyhledávání nebo o dva téměř celodenní výpadky serveru v průběhu tvorby systému. Tento problém by bylo vhodné do budoucna vyřešit umístěním aplikace na fakultní server.

Drobné nesnáze rovněž působil fakt, že autor této práce (tj. projektant uvedené aplikace) není primárně programátorem, a například s databázovou platformou MySQL tak pracoval vůbec poprvé. Proto bylo často nutné u procesů vyzkoušet celou řadu možných řešení, než byl určitý problém vyřešen. Na druhou stranu tento způsob „postupného zlepšování“ skriptu umožnil lépe a také mnohem podrobněji pochopit, jak celý systém funguje, k čemuž by v případě předání problému IT odborníkovi patrně nedošlo.

Značným přínosem celému projektu se stalo uživatelské testování. Hodnotitelé uvedli celou řadu užitečných připomínek, z nichž vybrané byly zohledněny ve finální verzi aplikace. Někteří z nich pak také povzbudili autora do další práce, neboť vyjádřili svou spokojenost s fungováním systému ve zkušebním režimu. ALBERT rovněž zaujal redaktorku univerzitního časopisu, díky čemuž došlo k publikování stručného článku, který jistě napomůže k rozšíření povědomí o existenci aplikace a tím i ke zvýšení počtu jejích uživatelů.

Za zmínku též stojí, že celý tento způsob testování založený na spoluúčasti budoucích uživatelů v procesu tvorby GIS znamená jednoznačný příklon k uživatelsky orientovanému přístupu v projektování systému. To koresponduje se současnými trendy hodnocení informačních systémů a aplikací, kdy je vedle funkcionality zohledňována i použitelnost systému.

V rámci diplomové práce došlo i na stručné zhodnocení možností využití 3D modelování při tvorbě GIS fakulty. Z hlediska trojrozměrných výstupů je pro běžného uživatele systému pravděpodobně nejatraktivnějším doplňkem 3D model budovy děkanátu umístěný k prohlížení na webu. Ten ale stojí mimo samotnou interaktivní aplikaci. Bylo totiž zjištěno, že pro většinu obvyklých činností je plně dostačujícím použití dvourozměrného plánu, neboť jsou na něj uživatelé zvyklí ze standardních kartografických produktů.

Budoucnost aplikace ALBERT závisí na mnoha okolnostech. Současné řešení pracující s „vlastní“ databází je jen těžko udržitelné a patrně bude nutné propojit aplikaci s databází *WhoIs*. Tato potíž je však čistě technologického charakteru. Mnohem větším problémem bude udržování aktuálnosti celého systému. Jak uvedli sami uživatelé, řešením by bylo stanovení odpovědných osob spolu s určením jasných pravidel a případných postihů při jejich nedodržení. Zda by takový systém aktualizace fungoval i v praxi, je nyní velmi těžké předpovědět, neboť rozhodující slovo bude mít vedení fakulty.

KAPITOLA 6

Závěr

Hlavním cílem diplomové práce bylo *stanovení obecného postupu tvorby geoinformačního systému fakulty*. Podrobnou literární rešerší zejména v oblasti geoinformačních systémů, projektování informačních systémů, datového modelování, tvorby uživatelského rozhraní, dále pak interaktivních plánů a map na webu, IT technologií a 3D modelování vznikl základní rámec, do něhož bylo možné chronologicky umístit jednotlivé fáze procesu tvorby GIS fakulty. Tato stadia či etapy byly nazvány *koncepce, konstrukce, implementace a provoz*.

U každé etapy byly rovněž uvedeny důležité otázky, které by měl projektant budoucího systému vyřešit předtím, než přejde do další fáze. Ve výsledku tak vznikla užitečná pomůcka shrnující na jednom místě všechny významné náležitosti procesu tvorby GIS fakulty. Výhodou předkládaného řešení je pak poměrně *snadná přenositelnost* na fyzicky či organizačně podobné subjekty, jež je v první řadě způsobena obecností popsaného postupu.

Zjištěné teoretické skutečnosti byly následně úspěšně aplikovány v praxi, konkrétně při tvorbě geoinformačního systému PřF UK realizovaného pomocí *interaktivních plánů* vybraných budov. Podoba těchto plánů vycházela primárně ze zadání diplomové práce, zohledněn však byl i design již existujících výstupů. Nedílnou součástí této fáze tvorby GIS byl sběr dat, která pocházela především z elektronických zdrojů, často však bylo nutné osobní ověření nalezených záznamů. Postupně tak vznikla první verze aplikace, jež dostala název ALBERT. Velmi přínosným se ukázalo *uživatelské testování* rodícího se systému pomocí dotazníkového šetření. Ve finální podobě jde o veskrze užitečnou aplikaci vhodným způsobem kombinující informační databázi s prostorovou složkou interaktivních plánů.

Vedlejším cílem práce byla *ukázka možností využití trojrozměrných modelů* v procesu tvorby GIS fakulty, konkrétně při tvorbě interaktivního plánu budov. Zkoumaným objektem se stal virtuální 3D model budovy děkanátu, z něhož vzniklo několik grafických výstupů, jež byly následně zinteraktivněny. Ve srovnání s 2D plány však nebyla zjištěna žádná významná přidaná hodnota třetího rozměru, a proto se jako nejúčelnější způsob využití 3D dat jeví prosté prohlížení modelů přes webovém rozhraní.

V závěru tohoto shrnutí lze konstatovat, že všechny cíle stanovené v zadání diplomového projektu byly splněny. Navíc byla vzniklé aplikaci ALBERT přislíbena podpora vedení fakulty k dalšímu rozvoji, tudíž by tato práce mohla splnit aspekt, jehož se u podobných kvalifikačních prací často nedosáhne, tj. nalézt *trvalé praktické využití*.

Použité zdroje

- BLÁHA, J. D. 2007. Možnosti kreativity kartografa v současné kartografické tvorbě. *Kartografické listy*. 2007, roč. 15, s. 13–24. ISSN 1336-5274.
- BOUCNÝ, L. 2008. *Tvorba GIS pasportizace místností VŠB-TUO* [rukopis]. Ostrava, 2008. Diplomová práce na Hornicko-geologické fakultě VŠB-TUO.
- BRYCHTOVÁ, A. 2010. *Automatická interaktivní 3D vizualizace digitálních dat* [online]. Olomouc, 2010. [cit. 2012-02-15]. 52 s. Magisterská práce na Katedře geoinformatiky PřF UPOL. Dostupné z: <<http://theses.cz/id/5o5j8j/90241-316190650.pdf>>.
- BUCHALCEVOVÁ, A. 2009. *Metodiky budování informačních systémů*. 1. vyd. Praha : Oeconomica, 2009. 205 s. ISBN 978-80-245-1540-3.
- ČALA, M. 2007. *Geografický informační systém malé obce* [online]. Brno, 2007. [cit. 2012-02-15]. 104 s. Diplomová práce na PřF MU. Dostupné z: <http://is.muni.cz/th/77619/prif_m/DIPLOMKA.pdf>.
- ČERBA, O. 2006. *Úvod do počítačové kartografie* [online]. c2006, poslední aktualizace: září 2007. [cit.2012-02-06]. Dostupné z: <www.gis.zcu.cz/studium/pok/Materialy/uvod.pdf>.
- ČERBA, O. 2011. *Počítačová kartografie a mapy na internetu* [online]. c2011, poslední aktualizace 11. 10. 2011. [cit.2012-02-05]. Dostupné z: <http://gis.zcu.cz/studium/pok/Materialy/01_Pocitacova_a_internetova_kartografie.pdf>.
- ČSN ISO TR 9007. *Systémy zpracování informací: Pojmy a terminologie pro pojmové schéma a informační základnu*. [1996-01-01].
- DOSTÁL, R. 2007. *Geografický informační systém budov Krajského úřadu Moravskoslezského kraje* [rukopis]. Ostrava, 2007. 42 s. Bakalářská práce na Institutu geoinformatiky Hornicko-geologické fakulty VŠB-TUO.
- DOSTÁL, R., VOŽENÍLEK, V. 2011. Interaktivita v kartografii. *Geodetický a kartografický obzor*. 2011, roč. 57/99, č. 5, s. 107–113.
- ESRI : *Specific Steps In Data Modeling* [online]. c200–? [cit. 2012-02-27]. Dostupné z: <http://dusk2.geo.orst.edu/buffgis/PPT/geo580_5_06.ppt>.
- HANUŠOVÁ, J. 2007. *Prostorový model budov a místností a metody generování 3D dat* [online]. Brno, 2007. [cit. 2012-02-06]. 50 s. Diplomová práce na Fakultě informatiky MU. Dostupné z: <http://is.muni.cz/th/60504/fi_m/DP.pdf>.

- HETTLER, J. 2009. *Geoinformační systém Albertova a okolí* [rukopis]. Praha, 2009. 51 s. Bakalářská práce na Katedře aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK.
- HORNIG, P., REITEBUCH, U. 2006. *U3D and Javaview's PDF Export* [online]. c2006 [cit. 2012-04-18]. Dostupné z: <<http://geom.mi.fu-berlin.de/hornig/U3DTalkBelgrade2006.pdf>>.
- ISIKDAG U., ZLATANOVA, S. 2010. *Lecture Notes in Geoinformation and Cartography: Developments in 3D Geo-Information Sciences : Interactive modelling of buildings in Google Earth: A 3D tool for Urban Planning*. Springer : Heidelberg/Dordrecht/London/New York, c2010. 219 s. ISBN 978-3-642-04790-9.
- JAROŠ, J. 2009. *Tvorba webového informačního systému tras inline bruslení pro Prahu a její okolí* [rukopis]. Praha, 2009. 61 s. Bakalářská práce na Katedře aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK.
- JEDLIČKA, J. 2008. *Využití SVG pro tvorbu interaktivních internetových map* [rukopis]. Praha, 2008. 116 s. Diplomová práce na Katedře aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK.
- JONÁK, Z. 2003. Informace. In *KTD: Česká terminologická databáze knihovnictví a informační vědy (TDKIV)* [online]. Praha : Národní knihovna ČR, 2003– [cit. 2012-02-13]. Dostupné z: <http://aleph.nkp.cz/F/?func=direct&doc_number=000000456&local_base=KTD>.
- KOLLINGER, M. 2004. *Návrh a implementace finančně nenáročného způsobu publikace geografických dat v síti Internet* [online]. Plzeň, 2004. [cit. 2012-02-06]. 78 s. Diplomová práce na Fakultě aplikovaných věd ZČU. Dostupné z: <http://gis.zcu.cz/studium/dp/2004/Kollinger__Navrh_a_implementace_financene_nenarocneho_zpusobu_publicace_geografickych_dat_v_siti_internet__DP.pdf>.
- KOZÁKOVÁ, M. 2005. *Kartografické hodnocení webových map* [online]. c2005 [cit. 2011-06-10]. Dostupné z: <gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2005/Sbornik/cz/Referaty/kozakova.pdf>.
- KRAAK, M.-J. 2001. *Classification of web maps* [online]. c2001 [cit. 2012-02-05]. Dostupné z: <<http://kartoweb.itc.nl/webcartography/webmaps/classification.htm>>.
- KRÁL, J. 1998. *Informační systémy: specifikace, realizace, provoz*. 1. vyd. Veletiny : Science, 1998. s. 37.
- KRÁTKÝ, M. 2004. *Mapy na Internetu* [online]. Praha, 2004. [cit. 2012-02-06]. 42 s. Ročníková práce na Katedře aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK. Dostupné z: <<http://kratas.borec.cz/down/mapy.pdf>>.
- KRÁTKÝ, M. 2006. *Navržení propojení internetové mapy se službami na webovém portále* [rukopis]. Praha, 2006. 89 s. Diplomová práce na Katedře aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK.
- KŘIVKA, M. 2010. *Tvorba geoinformačního portálu oblasti Český merán* [rukopis]. Praha, 2010. 40 s. Bakalářská práce na Katedře aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK.

- KŘÍŽ, J. 2009. *Tvorba webového mapového portálu pro účely ochrany přírody Polabí* [rukopis]. Praha, 2009. 49 s. Bakalářská práce na Katedře aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK.
- Malá ilustrovaná encyklopedie : A-Ž 1999. Praha : Encyklopedický dům, 1999. 1213 s. ISBN 80-86044-12-2.
- MELICHAR, J. 2002a. Datové modelování podruhé. *Databázový svět - informační portál ze světa databázových technologií* [online]. Vydáno 12. 4. 2002 [cit. 2012-03-15]. Dostupné z: <<http://www.dbsvet.cz/view.php?cisloclanku=2002041201>>.
- MELICHAR, J. 2002b. Datové modelování potřetí. *Databázový svět - informační portál ze světa databázových technologií* [online]. Vydáno 19. 4. 2002 [cit. 2012-03-15]. Dostupné z: <<http://www.dbsvet.cz/view.php?cisloclanku=2002041901>>.
- MERUNKA, V., PERGL, R., PÍČKA, M. 2005. *Objektově orientovaný přístup v projektování informačních systémů*. 1. vyd. Praha : Česká zemědělská univerzita v Praze, 2005. 237 s. ISBN 80-213-1352-8.
- MOLNÁR, Z. 2001. *Efektivnost informačních systémů*. 2. vyd. Praha : Grada Publishing, 2001. 179 s. ISBN 80-247-0087-5.
- NEDOROST, L. 2011. *Návrh WWW GIS obce České Velenice* [online]. Brno, 2011. [cit. 2012-02-06]. 39 s. Bakalářská práce na PřF MU. Dostupné z: <http://is.muni.cz/th/323681/prif_b/Bakalarska_prace.pdf>.
- OLIVÍK, S. 2003. *3D virtuální model areálu ZČU Borská pole* [online]. Plzeň, 2003. [cit. 2012-02-06]. 59 s. Diplomová práce na Fakultě aplikovaných věd ZČU v Plzni. Dostupné z: <http://www.gis.zcu.cz/studium/dp/2003/Olivik__3D_virtualni_model_arealu_ZCU_Borska_pole__dp.pdf>.
- PATTON, R. 2002. *Testování softwaru*. 1. vyd. Praha: Computer Press, 2002. 328 s. ISBN: 80-7226-636-5.
- PECL, R. 2006. *Základní metodické postupy při tvorbě uživatelského rozhraní* [rukopis]. Praha, 2006. 47 s. Bakalářská práce na Ústavu informačních studií a knihovnictví Filozofické fakulty UK.
- PETR, P. 2009. *Interaktivní mapa vulkanizmu ve světě* [rukopis]. Praha, 2009. 45 s. Bakalářská práce na Katedře aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK.
- PIZUR, M. 2009. *Inventarizace starých ovocných sadů na území CHKO Bílé Karpaty* [online]. Olomouc, 2009. [cit. 2012-02-06]. 73 s. Magisterská práce na katedře geoinformatiky PřF UPOL. Dostupné z: <http://theses.cz/id/f4s76p/Inventarizace_sadu_a_stromu_-_CHKO_Bile_Karpaty.pdf>.
- PŘEDOTOVÁ, I. 2011. *Návrh a zpracování alternativních řešení uživatelského rozhraní GIS pro výzkumnou základnu Abisko* [online]. Uppsala, 2011. [cit. 2012-02-06]. 83 s. Diplomová práce na Zemědělské fakultě JČU. Dostupné z: <http://theses.cz/id/s19qlD/PREDOTOVA-DP-2011_pdf.pdf>.

- RAPANT, P. 2006. *Geoinformatika a geoinformační technologie*. 1. vyd. Ostrava : Institut geoinformatiky VŠB-TUO, 2006. 513 str. ISBN 80-248-1264-9. Dostupné také z: <http://gis.vsb.cz/rapant/publikace/knihy/GI_GIT.pdf>.
- RAUCH, T. 2008. *Interaktivní mapa golfových hřišť v ČR* [rukopis]. Praha, 2008. 36 s. Bakalářská práce na Katedře aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK.
- RUSSNÁK, J. 2012. *3D model areálu Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity* [online]. Brno, 2012. [cit. 2012-04-30]. 82 s. Diplomová práce na PřF MU. Dostupné z: <http://is.muni.cz/th/223112/prif_m/russnak_dp.pdf>.
- ŘÍHA, J. 2007. *Distribuce map pomocí webových služeb* [online]. Praha, 2007. [cit. 2012-04-02]. Bakalářská práce na Fakultě stavební ČVUT. Dostupné z: <<http://geo2.fsv.cvut.cz/~soukup/bkl/riha/data/!WS.htm>>.
- SEVOCAB. Software and Systems Engineering Vocabulary [online]. IEEE Computer society, c2012 [cit. 2012-02-05]. Dostupné z: <http://pascal.computer.org/sev_display/index.action>.
- SCHEJBAL, M. 2001. *Regionální geoinformační systém* [rukopis]. Praha, 2001. 66 s. Diplomová práce na Katedře kartografie a geoinformatiky PřF UK.
- SCHNEIDER, M. 2004. *Geoinformační systém Vimperka* [online]. Praha, 2004. [cit. 2012-03-02]. 38 s. Ročníková práce na Katedře aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK. Dostupné z: <<http://kratas.borec.cz/down/vimperk.pdf>>.
- SKALICKÝ, F. 2009. *Interaktivní pohledová mapa trati závodu Jizerské 50 v roce 2009* [rukopis]. Praha, 2009. 43 s. Bakalářská práce na Katedře aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK.
- SLOCUM, T. A. ... [et al.] 2004. *Thematic Cartography and Geographic Visualization*, 2nd Ed. Upper Saddle River, NJ : Pearson/Prentice Hall, c2005. 518 s. ISBN 0-13-035123-7.
- STEIN, Z. 2009. *Možnosti využití formátu SVG a jazyku JavaScript pro tvorbu interaktivních map* [rukopis]. Praha, 2009. 72 s. Diplomová práce na Katedře aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK.
- ŠLEISOVÁ, L. 2005. *Tvorba a vizualizace 3D modelů měst* [rukopis]. Praha, 2005. 68 s. Diplomová práce na Katedře aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK.
- TALHOFER, V. 2005. *Modelování reálného světa*. Studijní texty. Brno, 2005. 58 s. Dostupné z: <<https://appl.vojenskaskola.cz/Guarantee/Pages/PDF/ShowPublikaceB.aspx?ID=2868bfbb-6a0d-442c-b74d-1a4e246e4dfb>>.
- TIMES HIGHER EDUCATION: *Deset nejlepších vysokých škol světa* [online]. c2012 [cit. 2012-02-22]. Dostupné z: <<http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/2011-2012/top-400.html>>.
- TVRDÍKOVÁ, M. 2000. *Zavádění a inovace informačních systémů ve firmách*. 1.vyd. Praha : Grada Publishing, 2000. 110 s. ISBN 80-7169-703-6.

- VLASÁK, R. 1987. *Racionalizace informačních procesů pro 4. ročník středních knihovnických škol, studijní obor vědecké informace a knihovnictví*. 1. vyd. Praha : SPN, 1987.
- VLASÁK, R., BULÍČKOVÁ, S. 2003. *Základy projektování informačních systémů*. 1. vyd. Praha : Karolinum, 2003. 144 s. ISBN 80-246-0727-1.
- VOŽENÍLEK, V. 2001. *Aplikovaná kartografie I. : Tematické mapy*. Olomouc : Vydavatelství UP, 2001. 168 s. ISBN 80-244-0270-X.
- VRANA, I. 2003. *Projektování informačních systémů*. 3. vyd. Praha : Credit, 2003. 118 s. ISBN 80-213-0666-1.
- ZÁKON č. 111/1998 Sb. ze dne 22. dubna 1998 o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách). In *Sbírka zákonů České republiky*. 1998, částka 39, s. 5388–5419. Dostupné také z:
<<http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=3146>>.

Seznam příloh

Grafické přílohy

- A1 Srovnání stádií vývoje IS
- A2 Organizační struktura PřF UK – 1. část
- A3 Organizační struktura PřF UK – 2. část
- A4 Původní plány budov biologické sekce (Viničná 5, přízemí)
- A5 Původní plány Hlavovy 8, 1. patro
- A6 Albertov 6, přízemí
- A7 Úvodní stránka aplikace
- A8 Stránka osoby
- A9 Stránka místnosti
- A10 Stránka patra
- A11 Zjišťování pixelových souřadnic místností
- A12 Stránka budovy
- A13 Stránka pracoviště
- A14 Stránka nadřazeného pracoviště
- A15 Stránka fakulty
- A16 Stránka ostatních budov
- A17 3D plán podlaží

Textové přílohy

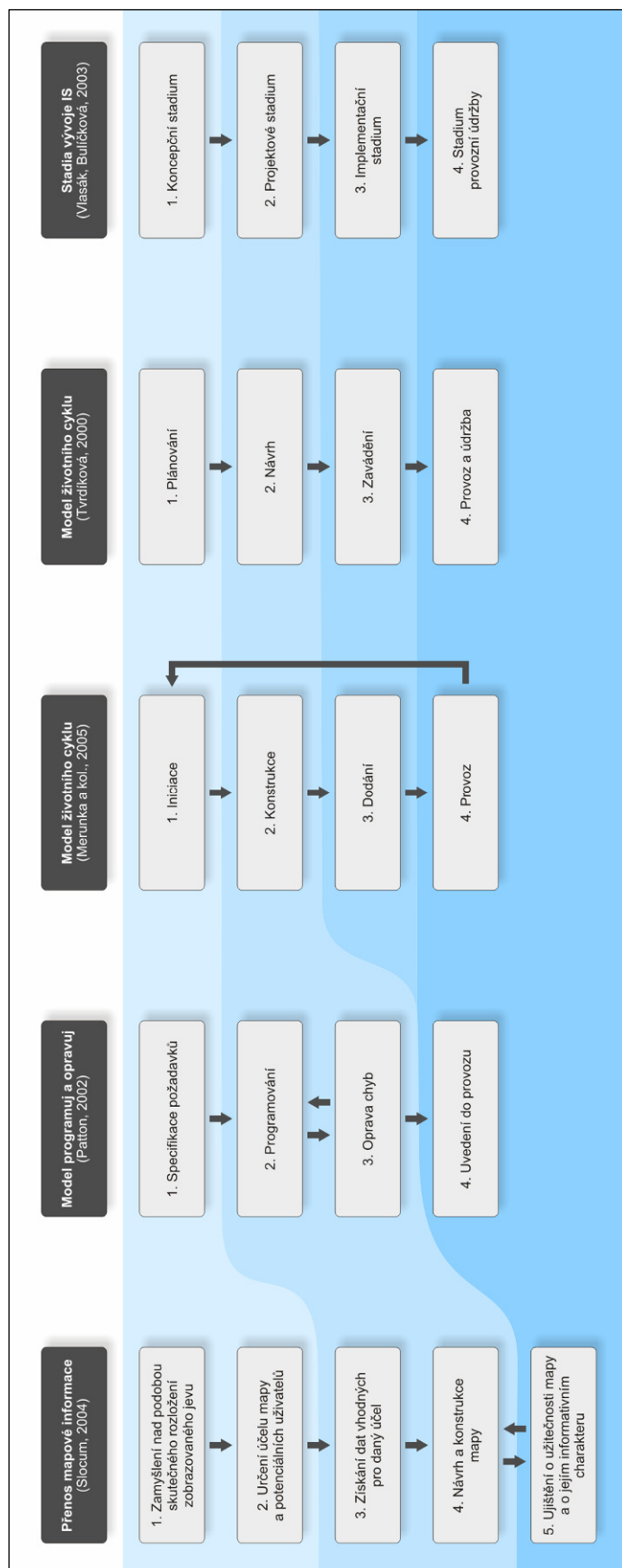
- B1 Konceptuální datový model GIS fakulty – podrobný popis entit
- B2 Logický datový model GIS fakulty – podrobný popis entit
- B3 Logický datový model GIS fakulty – popis vztahů mezi entitami
- B4 Dotazník k aplikaci ALBERT (interaktivní plán budov PřF UK)
- B5 Aktualita vybízející k pomoci při tvorbě GIS fakulty
- B6 Vyhodnocení odpovědí v dotaznících

Elektronické přílohy

C1 CD s elektronickou verzí bakalářské práce a všemi soubory zmiňovanými v textu

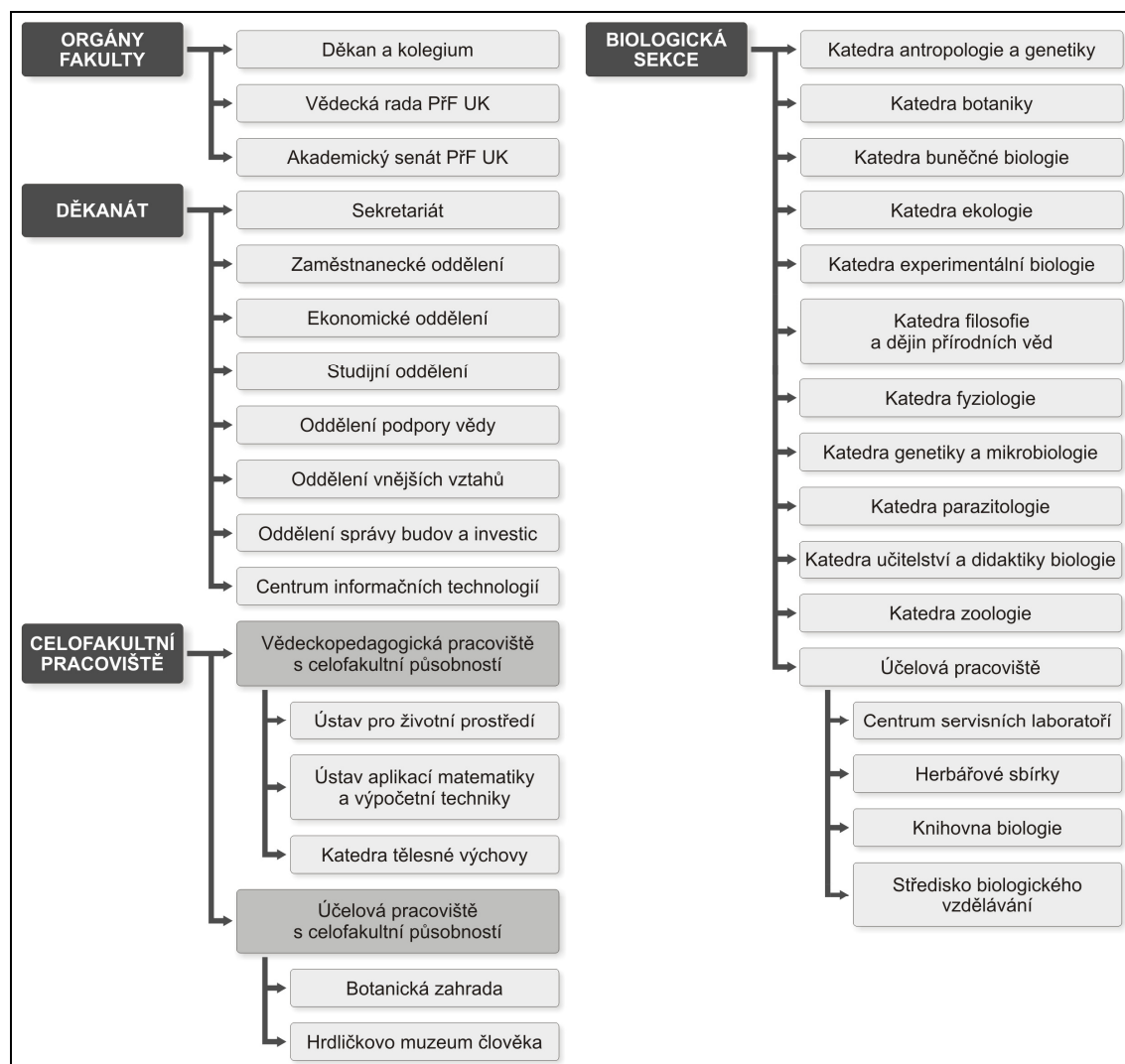
A1 Srovnání stádií vývoje IS

(zdroj: autor)



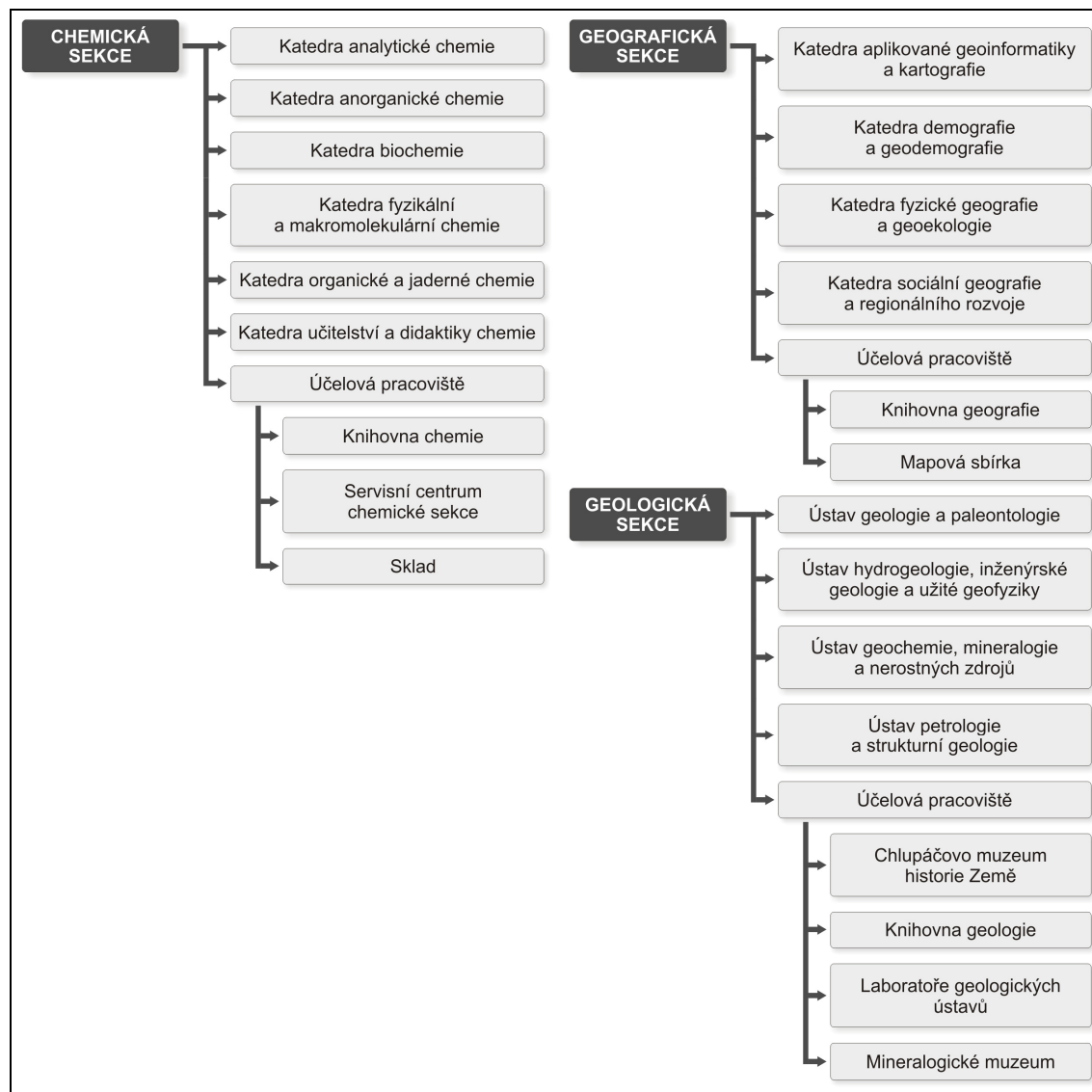
A2 Organizační struktura PŘF UK – 1. část

(zdroj: www.natur.cuni.cz; upraveno autorem)



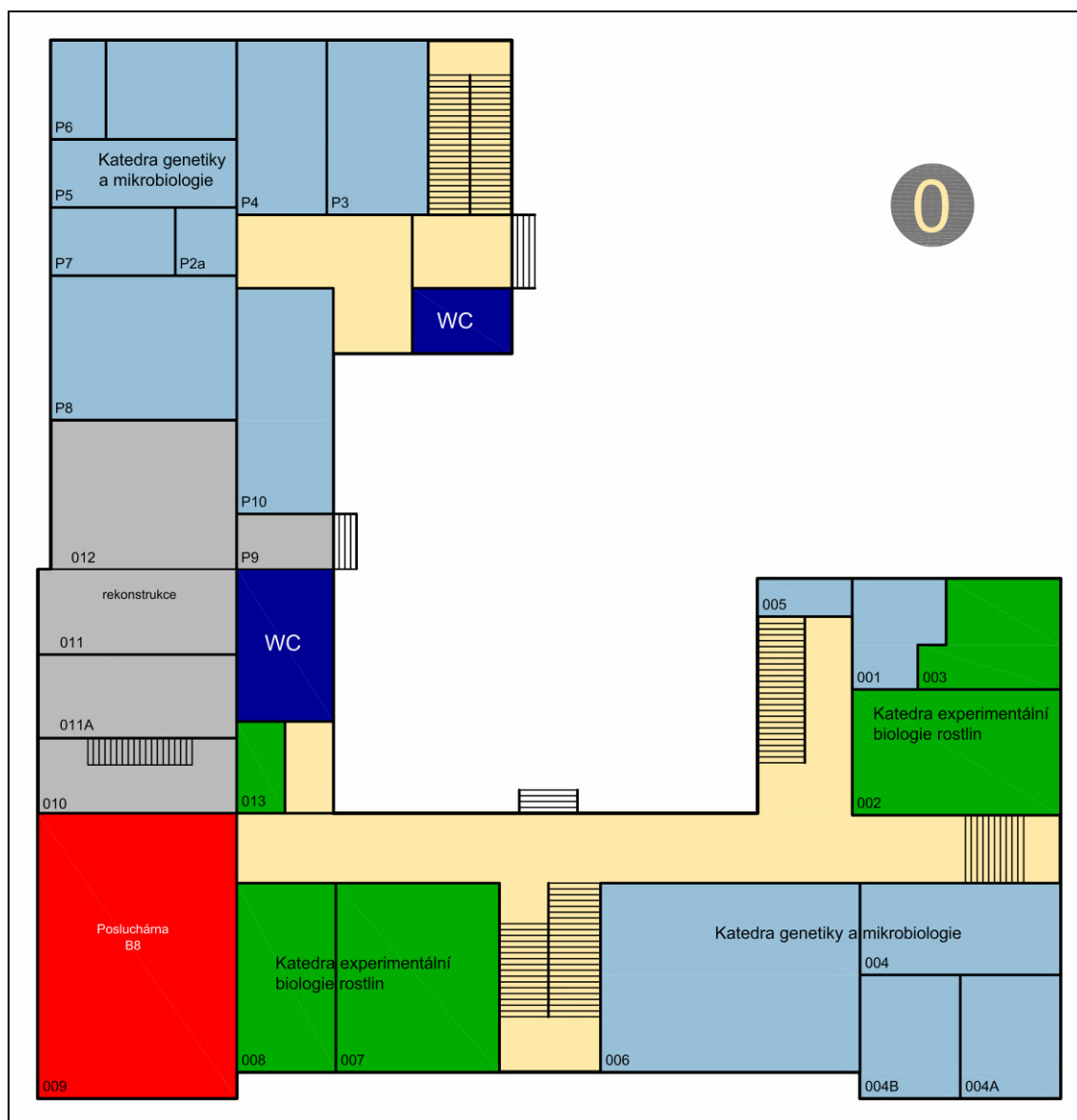
A3 Organizační struktura PŘF UK – 2. část

(zdroj: www.natur.cuni.cz; upraveno autorem)



A4 Původní plány budov biologické sekce (Viničná 5, přízemí)

(zdroj: Biologická sekce PřF UK)



Poznámka: plány jednotlivých podlaží biologické sekce neobsahovaly legendu. Ta byla uložena v jednom souboru pro všechny budovy najednou

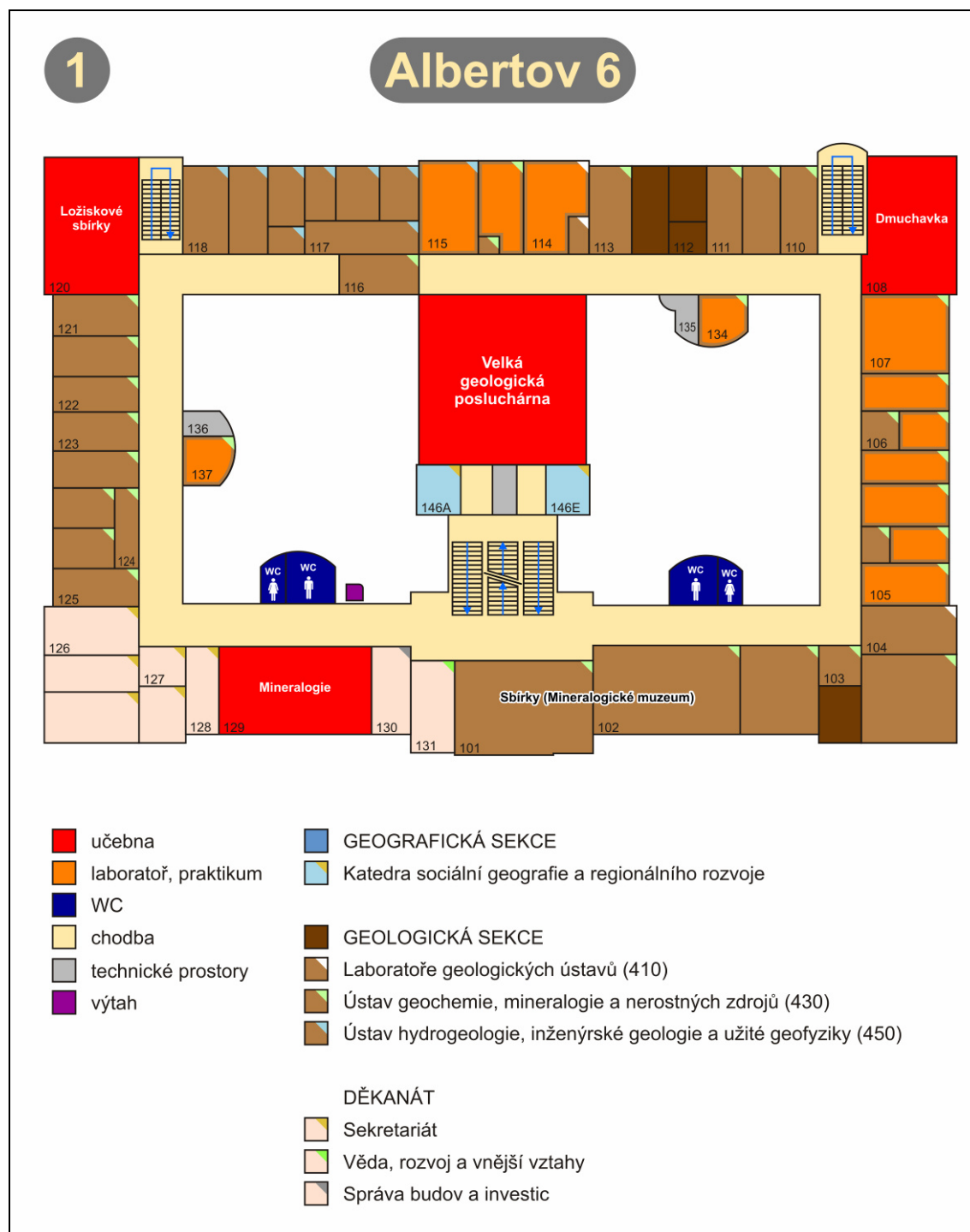
A5 Původní plány Hlavovy 8, 1. patro

(zdroj: Chemická sekce PřF UK)



A6 Albertov 6, přízemí

(zdroj: autor)



A7 Úvodní stránka aplikace

(zdroj: autor)



A8 Stránka osoby

(zdroj: autor)



A9 Stránka místnosti

(zdroj: autor)

Albertov 6 Benátská 2 Hlavova 8 Legerova 5 Vlničná 5 Vlničná 7

Místnost S11

Nacházíte se: [Albertov 6](#) / [suterén](#) / S11

ve správě: [Oddělení správy budov a investic](#)

Osoby v této místnosti:

[Ing. Petr Bečvář](#)
[Ing. Jan Háněl](#)
[Oldřich Hornýš](#)
[Petr Javůrek](#)
[Hana Pelikánová](#)
[Růžena Součková](#)

Fakulta Ocelární fakulta Děkanát Celofakultní pracoviště Biologická sekce Chemická sekce Geografická sekce Geologická sekce

Copyright (c) 2012 Antonín Bačo. Všechna práva vyhrazena.
e-mail: bacomondaj@seznam.cz

A10 Stránka patra

(zdroj: autor)

Plán podlaží

Nacházíte se: [Albertov 6](#) / 2. patro

suterén přízemí 1. patro 2. patro 3. a 4. patro

2 Albertov 6

Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie
 217 218 219 220 221 222 223 223A 223B 223C 224

Mapová sbírka
 215 216 217 218 219 220 221 222 223 223A 223B 223C 224

Geografická knihovna
 215 216 217 218 219 220 221 222 223 223A 223B 223C 224

211C Katedra fyzické geografie a geoekologie
 211A 211B 211D 211E 210 209A 209B 209C 208A 208B 207 206 205C 205B

Velká geologická posl. (galerie)
 201 202 203 204 205 205A 205B 205C 206 207 208 208A 208B 209 209A 209B 209C 210 211 211A 211B 211C 211D 211E 213 214 215 216 217 217A 218 218A 219 220 221 221A 221B 222 223 223A 223B 223C 224

Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje
 221 222 223 223A 223B 223C 224

Katedra demografie a geodemografie
 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400

Pracovní mikroskopie
 201 202 203 204 205 205A 205B 205C 206 207 208 208A 208B 209 209A 209B 209C 210 211 211A 211B 211C 211D 211E 213 214 215 216 217 217A 218 218A 219 220 221 221A 221B 222 223 223A 223B 223C 224

Petrologické praktikum
 201 202 203 204 205 205A 205B 205C 206 207 208 208A 208B 209 209A 209B 209C 210 211 211A 211B 211C 211D 211E 213 214 215 216 217 217A 218 218A 219 220 221 221A 221B 222 223 223A 223B 223C 224

Ústav petrologie a strukturní geologie
 201 202 203 204 205 205A 205B 205C 206 207 208 208A 208B 209 209A 209B 209C 210 211 211A 211B 211C 211D 211E 213 214 215 216 217 217A 218 218A 219 220 221 221A 221B 222 223 223A 223B 223C 224

posluchárna / Lecture Hall
 knihovna / Library
 chodba / Corridor
 WC / Toilets
 výtah / Lift

GEOGRAFICKÁ SEKCE / Geographical Institute
 Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie / Department of Applied Geoinformatics and Cartography
 Katedra demografie a geodemografie / Department of Demography and Geodemography
 Katedra fyzické geografie a geoekologie / Department of Physical Geography and Geoecology
 Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje / Department of Social Geography and Regional Development

GEOLOGICKÁ SEKCE / Section of Geology
 Ústav petrologie a strukturní geologie (440) / Institute of Petrology and Structural Geology

CELOFAKULTNÍ PRACOVIŠTĚ / Faculty-Wide Institutions
 Ústav aplikací matematiky a výpočetní techniky / Institute of Applied Mathematics and Information Technologies

Místnosti na tomto patře:

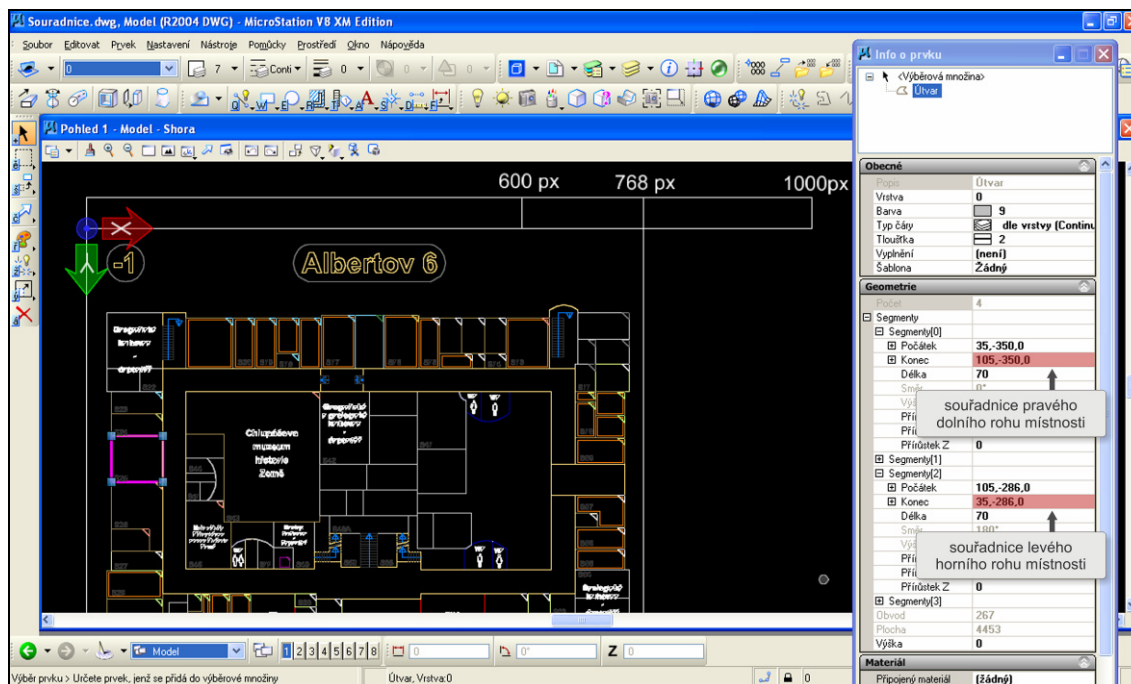
Velká geologická posluchárna (galerie) / 201. Pracovní mikroskopie / 202 / 203. Petrologické praktikum / 204 / 205 / 205A / 205B / 205C / 206 / 207 / 208 / 208A / 208B / 209 / 209A / 209B / 209C / 210 / 211 / 211A / 211B / 211C / 211D / 211E / 213. Geografická knihovna / 214. Geografická knihovna / 215. Geografická knihovna / 216. Mapová sbírka / 217 / 217A / 218 / 218A / 219 / 220 / 221 / 221A / 221B / 222 / 223 / 223A / 223B / 223C / 223D / 224 / 225. z1 / 226 / 226A / 226B / 227 / 228 / 229 / 230 / 231 / 232 / 233 / 234 / 235 / 236 / 237 / 238 / 239 / 240 / 241 / 242 / 243 / 244 / 245 / 246 / 247 / 248 / 249 / 250 / 251 / 252 / 253 / 254 / 255 / 256 / 257 / 258 / 259 / 260 / 261 / 262 / 263 / 264 / 265 / 266 / 267 / 268 / 269 / 270 / 271 / 272 / 273 / 274 / 275 / 276 / 277 / 278 / 279 / 280 / 281 / 282 / 283 / 284 / 285 / 286 / 287 / 288 / 289 / 290 / 291 / 292 / 293 / 294 / 295 / 296 / 297 / 298 / 299 / 300 / 301 / 302 / 303 / 304 / 305 / 306 / 307 / 308 / 309 / 310 / 311 / 312 / 313 / 314 / 315 / 316 / 317 / 318 / 319 / 320 / 321 / 322 / 323 / 324 / 325 / 326 / 327 / 328 / 329 / 330 / 331 / 332 / 333 / 334 / 335 / 336 / 337 / 338 / 339 / 340 / 341 / 342 / 343 / 344 / 345 / 346 / 347 / 348 / 349 / 350 / 351 / 352 / 353 / 354 / 355 / 356 / 357 / 358 / 359 / 360 / 361 / 362 / 363 / 364 / 365 / 366 / 367 / 368 / 369 / 370 / 371 / 372 / 373 / 374 / 375 / 376 / 377 / 378 / 379 / 380 / 381 / 382 / 383 / 384 / 385 / 386 / 387 / 388 / 389 / 390 / 391 / 392 / 393 / 394 / 395 / 396 / 397 / 398 / 399 / 400

Fakulta Ocelární fakulta Děkanát Celofakultní pracoviště Biologická sekce Chemická sekce Geografická sekce Geologická sekce

Copyright (c) 2012 Antonín Bačo. Všechna práva vyhrazena.
e-mail: bacomondaj@seznam.cz

A11 Zjišťování pixelových souřadnic místností

(zdroj: autor)



A12 Stránka budovy

(zdroj: autor)



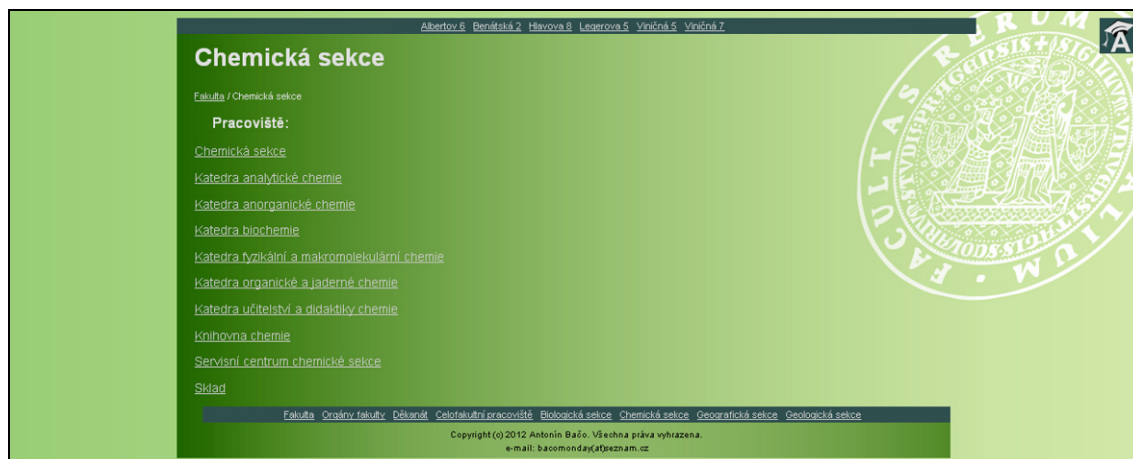
A13 Stránka pracoviště

(zdroj: autor)



A14 Stránka nadřazeného pracoviště

(zdroj: autor)



A15 Stránka fakulty

(zdroj: autor)



A16 Stránka ostatních budov

(zdroj: autor)



A17 3D plán podlaží

(zdroj: autor)



B1 Konceptuální datový model GIS fakulty – podrobný popis entit

a) skupina *Osoba*:

1. entita *Osoba*

popis: entita zastupuje zaměstnance fakulty a poskytuje o něm informace (jméno, příjmení, tituly, kontakt, popř. další údaje),

zdroj dat: web fakulty, systém *WhoIs*, vlastní informace autora aplikace,

způsob uložení: objekty entity jsou uloženy v relační databázi.

b) skupina *Místnost*:

1. entita *Místnost*

popis: entita zastupuje konkrétní místnost (v rámci šesti vybraných budov fakulty) a poskytuje o ní informace (číslo, název, zkratka, účel místnosti, kdo ji má ve správě, popř. další údaje),

zdroj dat: většinou vlastní informace autora aplikace,

způsob uložení: objekty entity jsou uloženy v relační databázi.

2. entita *Patro*

popis: entita zastupuje podlaží vybraných budov fakulty a slouží jako grafické vyjádření místností (tj. plán patra),

zdroj dat: plány vznikly sjednocením původních plánů budov (viz kapitola 3.4.1),

způsob uložení: objekty entity jsou uloženy v relační databázi s odkazem na obrázek podlaží.

3. entita *Budova*

popis: entita zastupuje budovu fakulty a poskytuje o ní informace (název, obory, fotografie ad.),

zdroj dat: vlastní informace autora aplikace nebo web fakulty,

způsob uložení: objekty entity jsou uloženy v relační databázi.

c) skupina *Pracoviště*:

1. entita *Pracoviště*

popis: entita zastupuje pracoviště fakulty (konkrétní katedru, ústav, sekci, oddělení, knihovnu, muzeum atd.) a poskytuje o něm informace (název, odkaz na webové stránky, popř. další údaje),

zdroj dat: web fakulty, systém *WhoIs*,

způsob uložení: objekty entity jsou uloženy v relační databázi.

2. entita *Nadřazené pracoviště*

popis: entita zastupuje organizačně nadřazené pracoviště fakulty, konkrétně může jít pouze o Orgány fakulty, Děkanát, Sekci nebo o Celofakultní pracoviště,

zdroj dat: web fakulty,

způsob uložení: objekty entity jsou uloženy v relační databázi.

3. entita *Fakulta*

popis: entita zastupuje fakultu a poskytuje o ní informace (název, popř. další údaje),

zdroj dat: web fakulty,

způsob uložení: objekty entity jsou uloženy v relační databázi.

B2 Logický datový model GIS fakulty – podrobný popis entit

Názvy atributů jsou vyjádřeny standardním způsobem, tj. malým písmenem na začátku slova, bez diakritiky, bez mezer mezi slovy, případně s velkým písmenem na začátku každého dalšího slova. Datové typy jsou i v rámci české odborné literatury často označovány anglickými výrazy (řetězec = string, celé číslo = integer), zde je uveden český pouze ekvivalent.

Entita *osoba*

význam: osoba

Atributová tabulka *osoba*:

název atributu	význam atributu	datový typ	délka
login	primární klíč tabulky	řetězec	40
titulPred	tituly před jménem (akademické a vědecko-pedagogické tituly)	řetězec	20
jmeno	jméno	řetězec	30
prijmeni	příjmení	řetězec	30
titulZa	tituly za jménem (akademicko-vědecké tituly)	řetězec	20
tel1	první telefonní číslo	řetězec	11
tel2	druhé telefonní číslo	řetězec	11
email1	první e-mail	řetězec	60
email2	druhý e-mail	řetězec	60
web	adresa osobních internetových stránek	řetězec	160
pozn	poznámka	řetězec	160

Poznámky k atributové tabulce *Osoba*:

- povinný atribut: `login`,
- atributy pro fulltextové vyhledávání: `jmeno`, `prijmeni`,
- atribut `login` je uváděn ve tvaru `PrijmeniJmenoCislo`. Proto například `login` doc. Jana Nováka, CSc., bude `NovakJan01`. Pokud je fakultou zaměstnán další Jan Novák, jeho `login` bude mít tvar `NovakJan02` atd.,
- atributy `tel1` a `tel2` mají délku 11 znaků proto, aby bylo možné telefonní číslo uložit v přehlednějším tvaru se dvěma mezerami, tj. např. 123 456 789.

Entita *Mistnost*

význam: místnost

Atributová tabulka *Mistnost*:

název atributu	význam atributu	datový typ	délka
<code>idMistnost</code>	primární klíč tabulky	řetězec	15
<code>cisloMistnost</code>	číslo místnosti	řetězec	10
<code>nazevMistnost</code>	název místnosti, pokud jej místnost má	řetězec	40
<code>poznMistnost</code>	poznámka k číslu či názvu místnosti	řetězec	40
<code>funkceMistnost</code>	funkce místnosti (např. učebna, laboratoř aj.)	řetězec	40
<code>spravaMistnost</code>	odkaz na pracoviště, které místnost spravuje	řetězec	15
<code>idPatro</code>	odkaz na podlaží, v němž se místnost nachází	řetězec	15
<code>tvar</code>	atribut SHAPE	řetězec	4
<code>souradnice</code>	souřadnice místnosti v plánu (atribut COORDS)	řetězec	160

Poznámky k atributové tabulce *Mistnost*:

- povinné atributy: `idMistnost`, `idPatro`,
- atributy pro fulltextové vyhledávání: `cisloMistnost`, `nazevMistnost`, `poznMistnost`,
- písmena „id“ v názvu atributů `idMistnost` a `idPatro` značí často užívanou zkratku pro identifikátor, v tomto případě jde o primární klíč. Ve stejném významu jsou tato dvě písmena používána také v attributech dalších entit,
- `idMistnost` je vždy uvedeno ve tvaru `idBudova-cisloMistnost`, např. `A6-122A` značí místnost 122A v budově Albertov 6, atribut `cisloMistnost` má v takovém případě pochopitelně hodnotu 122A. Atribut `idBudova` je popsán v textu pojednávajícím o entitě *Budova*,
- `nazevMistnost` je často použit u názvů učeben, např. Velká geologická, Levá rýsozna ad.,

- atribut `poznMistnost` může obsahovat jakékoliv upřesňující údaje o místnosti, např. zkratka učebny (VG, LR), další název, místní název, aktualita apod.,
- funkce `Mistnost` označuje účel místnosti – učebna, laboratoř, praktikum, knihovna, chodba, toalety, technické prostory, výtah ad. Funkce místností jsou vyjádřeny rovněž barvou (viz kapitola 3.4.2),
- `spravaMistnost` obsahuje odkaz na pracoviště, jež má místnost svěřenu, ve tvaru `idPracoviste` (atribut `idPracoviste` bude popsán v textu pojednávajícím o entitě *Pracoviste*),
- tvar značí hodnotu atributu `SHAPE` v jazyce HTML a může nabývat pouze dvou hodnot – `RECT` nebo `POLY`. Udává, jakým způsobem jsou zaznamenány pixelové souřadnice místnosti. O tomto atributu je podrobněji pojednáváno v kapitolách 3.5.3.5 B a 3.5.3.6 C,
- atribut `souradnice` slouží pro zaznamenání pixelových souřadnic místnosti do databáze a udává, co je obsahem HTML atributu `COORDS`.

Entita *Patro*

význam: patro, podlaží

Atributová tabulka *Patro*:

název atributu	význam atributu	datový typ	délka
<code>idPatro</code>	primární klíč tabulky	řetězec	15
<code>idBudova</code>	odkaz na budovu, ve které se podlaží nachází	řetězec	2
<code>nazevPatro</code>	název patra	řetězec	15
<code>plan</code>	odkaz na umístění obrázku podlaží	řetězec	30
<code>poradi</code>	pořadí patra pro správné seřazení podlaží	řetězec	2
<code>legenda</code>	odkaz na umístění obrázku legendy	řetězec	30

Poznámky k atributové tabulce *Patro*:

- povinné atributy: `idPatro`, `idBudova`,
- atributy pro fulltextové vyhledávání: žádné,
- atribut `idPatro` je zaznamenán ve tvaru `idBudova-zkratka podlaží`. U šesti řešených budov byly použity následující zkratky podlaží: *2suterén*, *suterén*, *přízemí*, *1patro*, *2patro*, *3patro* a *3a4patro*. Například hodnota `idPatro = H8-1patro` značí 1. patro Hlavovy 8,
- `nazevPatro` je slovním vyjádřením atributu `idPatro`, tedy 2. suterén, suterén, přízemí, 1. patro, 2. patro, 3. patro a 3. a 4. patro,
- atributy `plan` a `legenda` obsahují přímo cestu k uloženému obrázku, např. *plan/H8-1patro.png* a *legenda/H8-1patro.png*,

- *poradi* určuje pořadí patra při jejich seřazování při zobrazení. Může nabývat hodnot 00, 01, 02 atd.

Entita *Budova*

význam: budova

Atributová tabulka *Budova*:

název atributu	význam atributu	datový typ	délka
<i>idBudova</i>	primární klíč tabulky	řetězec	2
<i>nazevBudova</i>	název budovy	řetězec	15
<i>obory</i>	obory sídlící v budově	řetězec	30

Poznámky k atributové tabulce *Budova*:

- povinný atribut: *idBudova*,
- atributy pro fulltextové vyhledávání: žádné,
- atribut *idBudova* je zaznamenán ve tvaru *PísmenoČíslice*. V rámci šesti řešených budov nabývá hodnot *A6*, *B2*, *H8*, *L5*, *V5* a *V7* (budovy Albertov 6, Benátská 2, Hlavova 8, Lege-rova 5, Viničná 5 a Viničná 7),
- *obory* jsou vypsány slovně, např. geografie, geologie či biologie.

Entita *Pracoviste*

význam: pracoviště

Atributová tabulka *Pracoviste*:

název atributu	význam atributu	datový typ	délka
<i>idPracoviste</i>	primární klíč tabulky	řetězec	15
<i>nazevPracoviste</i>	celý název pracoviště	řetězec	75
<i>idNadpracoviste</i>	odkaz na organizačně nadřazené pracoviště	řetězec	10
<i>web</i>	odkaz na internetové stránky pracoviště	řetězec	160

Poznámky k atributové tabulce *Pracoviste*:

- povinné atributy: *idPracoviste*, *idNadpracoviste*,
- atributy pro fulltextové vyhledávání: *nazevPracoviste*,
- *idPracoviste* je zkratkou celého názvu pracoviště a má podobu několika malých písmen, např. *kagc* (Katedra antropologie a genetiky člověka), *knihovna* (Knihovna biologie), *zo* (Zaměstnanecké oddělení), *kagik* (Katedra aplikované geoinformatiky a kar-

tografie), *lgu* (Laboratoře geologických ústavů), *dk* (Děkan a kolegium) ad. Celkem jde o 58 pracovišť.

Entita *Nadpracoviste*

význam: organizačně nadřazená pracoviště

Atributová tabulka *Nadpracoviste*:

název atributu	význam atributu	datový typ	délka
idNadpracoviste	primární klíč tabulky	řetězec	10
nazevNadpracoviste	celý název nadřazeného pracoviště	řetězec	30
fakulta	odkaz na fakultu	řetězec	10

Poznámky k atributové tabulce *Nadpracoviste*:

- povinné atributy: idNadpracoviste, fakulta,
- atributy pro fulltextové vyhledávání: nazevNadpracoviste,
- idNadpracoviste je zaznamenáno ve tvaru *nad*-zkratka nadřazeného pracoviště. Jedná se o následující hodnoty: *nad-of* (Orgány fakulty), *nad-d* (Děkanát), *nad-cp* (Celofakultní pracoviště), *nad-b* (Biologická sekce), *nad-ch* (Chemická sekce), *nad-geogr* (Geografická sekce) a *nad-geol* (Geologická sekce),
- atribut fakulta je stejný jako atribut idFakulta a je popsán v textu o entitě *Fakulta*.

Entita *Fakulta*

význam: fakulta

Atributová tabulka *Fakulta*:

název atributu	význam atributu	datový typ	délka
idFakulta	primární klíč tabulky	řetězec	10
nazevFakulta	zkrácený název fakulty	řetězec	10
celyNazev	celý název fakulty	řetězec	50
web	odkaz na internetové stránky fakulty	řetězec	160

Poznámky k atributové tabulce *Fakulta*:

- povinné atributy: idFakulta,
- atributy pro fulltextové vyhledávání: nazevFakulta, celyNazev,
- atribut idFakulta je uveden ve tvaru zkratky názvu fakulty, tedy *prfuk*,

- `nazevFakulta` má hodnotu fakulta a slouží pro potřeby zobrazení stručného odkazu na informace o fakultě. Stejně jako předchozí atribut má význam spíše při budoucím rozšíření aplikace pro více fakult.

Entita *Funkce*

význam: funkce

Atributová tabulka *Funkce*:

název atributu	význam atributu	datový typ	délka
login	odkaz na osobu	řetězec	40
idPracoviste	odkaz na pracoviště	řetězec	15
funkce	funkce zaměstnance v rámci pracoviště	řetězec	160
idMistnost	odkaz na místnost, ve které osoba sídlí	řetězec	15

Poznámky k atributové tabulce *Funkce*:

- povinné atributy: login, idPracoviste, idMistnost,
- atributy pro fulltextové vyhledávání: žádné,
- atribut *funkce* slovně popisuje funkci osoby v rámci pracoviště, např. „zástupce vedoucího katedry“,
- ostatní atributy již byly vysvětleny v předchozím textu.

B3 Logický datový model GIS fakulty – popis vztahů mezi entitami

- Mistnost-Patro* – jde o vazbu mezi místnostmi a podlažím. Místnost se může nacházet pouze na jednom podlaží (1), na patře je naopak více místností (n),
- Patro-Budova* – tento vztah popisuje spojení patra a budovy. Konkrétní podlaží může být součástí pouze jedné budovy (1), budova je většinou složena z více pater (n),
- Pracoviste-Nadpracoviste* – uvedená vazba dokumentuje vztah mezi pracovištěm a jeho organizačně nadřazeným pracovištěm. Pracoviště může být v gesci pouze jediné nadřazené jednotky (1), pod nadřazené pracoviště většinou patří více pracovišť (n),
- Nadpracoviste-Fakulta* – jedná se o vztah mezi nadřazeným pracovištěm a samotnou fakultou (nadřazené pracoviště je organizačně pod fakultou). Nadřazené pracoviště náleží pouze jediné fakultě (1), naopak fakulta má takových pracovišť několik (n),
- Mistnost-Pracoviste* – tato vazba se nachází mezi místnostmi a pracovištěm, pod které spadá. Místnost může spravovat pouze jedno pracoviště (1), kterému ale přirozeně patří více místností (n),

- f) *Osoba-Funkce* – jde o vazbu mezi osobou a funkcí, kterou osoba vykonává. Zaměstnanec může vykonávat více funkcí (n), tato funkce je však (pro danou osobu) jedinečná (1),
- g) *Místnost-Funkce* – uvedený vztah dokumentuje vazbu mezi místnostmi a funkcí. Místnost poskytuje prostor pro více funkcí (n), jedna konkrétní funkce (daného zaměstnance) je ale vázána na jednu místnost (1),
- h) *Pracoviště-Funkce* – jedná se o vztah mezi pracovištěm a funkcí. Pracoviště poskytuje více funkcí (n), konkrétní funkce je (pro zaměstnance) nicméně opět vázána na určité pracoviště (1).

B4 Dotazník k aplikaci ALBERT (interaktivní plán budov PřF UK)

Dobrý den, jmenuji se Bc. Antonín Bačo a jsem studentem PřF UK (magisterský obor Kartografie a geoinformatika). Ve své diplomové práci se zabývám tvorbou interaktivního plánu budov PřF UK. Při tomto procesu je velmi důležitá zpětná vazba budoucích uživatelů systému, a proto budu velmi potěšen, pokud si aplikaci vyzkoušíte a následně vyplníte tento stručný dotazník. Vaše odpovědi mi pomohou vytvořit ALBERTa tak, aby zohlednil potřeby většiny svých uživatelů.

Děkuji mnohokrát za vyplnění dotazníku.

V případě jakýchkoliv otázek mě kontaktujte na baco@natur.cuni.cz.

Pozn.: upozorňuji, že se v současné době jedná o zkušební verzi, která obsahuje data pouze pro budovy Albertov 6 a Legerova 5 (databáze obsahuje cca 95 % dat pro tyto budovy). Děkuji za pochopení.

*Povinné pole

1. Kdo jste? *

(vyberte jednu z nabízených možností. Pokud nepatříte do žádné ze zadaných, vypište vlastní odpověď do kolonky "Jiné")

- a) student PřF UK
- b) zaměstnanec PřF UK
- c) bývalý student PřF UK
- d) bývalý zaměstnanec PřF UK
- e) Jiné: _____

2. Jste muž nebo žena? *

- a) muž
- b) žena

3. Kolik je Vám let? *

(napište číslo)

4. Kolik minut jste přibližně věnoval/a zkoušení ALBERTa? *
(vypište číslo)

5. Jak hodnotíte funkčnost aplikace? *
(označujete jako ve škole)
1, 2, 3, 4 nebo 5
6. Jak hodnotíte přehlednost aplikace? *
(označujete jako ve škole)
1, 2, 3, 4 nebo 5
7. Jak hodnotíte design aplikace? *
(označujete jako ve škole)
1, 2, 3, 4 nebo 5
8. Co byste na ALBERTovi zlepšil/a?
(volný prostor pro vyjádření - co v aplikaci postrádáte, co je v ní navíc, nalezené chyby apod.)

9. Myslíte, že budete hotovou, vyladěnou a aktualizovanou aplikaci v budoucnu využívat? *
a) ano
b) ne
10. Prostor pro jakékoliv další postřehy, které se nevešly do předchozích otázek:
(další věci ke zlepšení, popř. poznámka, že vše funguje, jak má, a není potřeba nic měnit)

11. Vaše jméno, popř. kontakt:
(vyplňte, pokud chcete, aby bylo zaznamenáno, že uvedené odpovědi patří právě k Vašemu jménu)

B5 Aktualita vybízející k pomoci při tvorbě GIS fakulty

Pomozte při tvorbě nového geoinformačního systému PŘF UK

V rámci diplomové práce na Katedře aplikované geoinformatiky a kartografie vzniká interaktivní aplikace ALBERT, geoinformační systém pro vyhledávání osob, místností a pracovišť v rámci PŘF UK.

Pomozte autorovi s tvorbou tohoto systému a vyjádřete svůj názor na funkčnost, přehlednost a celkové vyznění aplikace. Zpětná vazba potenciálních uživatelů je důležitou součástí budování každého moderního geoinformačního systému.

- Odkaz na stránky projektu: <http://albert.hu.cz>
- Krátký dotazník pro vyjádření Vašeho názoru.

Mnohokrát děkuji všem, kteří se jakýmkoliv způsobem zapojí.

S pozdravem Antonín Bačo, autor aplikace

Poznámka: podtržený text měl v aktualitě funkci odkazu

B6 Vyhodnocení odpovědí v dotaznících

1. Kdo jste?

25 × student PřF UK

11 × zaměstnanec PřF UK

1 × bývalý student PřF UK

2. Jste muž nebo žena?

15 × muž

22 × žena

3. Kolik je Vám let?

průměrně 28,39

4. Kolik minut jste přibližně věnoval/a zkoušení ALBERTa?

průměrně 12,78

5. Jak hodnotíte funkčnost aplikace?

průměr 1,92

6. Jak hodnotíte přehlednost aplikace?

průměr 1,62

7. Jak hodnotíte design aplikace?

průměr 1,86

9. Myslíte, že budete hotovou, vyladěnou a aktualizovanou aplikaci v budoucnu využívat? *

33 × ano

4 × ne

Typickým hodnotitelem aplikace tedy byla osmadvacetiletá studentka Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, které zkoušení systému zabralo necelých 13 minut. S funkčností, přehledností a designem je spokojena a ALBERT plánuje v budoucnu využívat.